المملكة الحيوانية

ANIMAL KINGDOM

تأليف

الدكتور أمين رشيد حمدى



دار المعارف





المملكة الحيوانية

المملكة الحيوانية

ANIMAL KINGDOM

تأليف

الدكتور أمين رشيد حمدى

مدرس بقسم الحيوان

كلية العلوم — جامعة القاهرة



دار المعارف

١٩٦٣

ملتزم الطبع والنشر : دار المعارف – ١١١٩ كورنيش النيل – القاهرة ج. ع. م.

المملكة الحيوانيّة ANIMAL KINGDOM

تنقسم المملكة الحيوانية إلى تحت مملكتين هما تحت مملكة الأوليات وتحت مملكة البعديات . وتشمل تحت مملكة الأوليات الحيوانات اللاخلوية البسيطة التركيب ، بينما تضم تحت مملكة البعديات تشكيلة كبيرة من الحيوانات التي تتركب أجسامها من عدد كبير من الخلايا المختلفة التي تقوم بجميع الوظائف الحيوية . ويعتبر بعض العلماء الأوليات على أنها حيوانات وحيدة الخلية ولكن نظراً لأن الخلية هي عبارة عن وحدة تركيبية من البروتوبلازم تحتوى على نواة تؤدى وظيفة معينة ، فإنه من الأرجح أن نعتبر الأوليات على أنها حيوانات لا خلوية حيث أن الحيوان الأولى يقوم بأداء جميع الوظائف الحيوية التي يؤديها الحيوان البعدى وعلى هذا الأساس يعتبر الحيوان الأولى أكثر تعقيداً فى التركيب من الخلية التي تكون وحدة تركيب الجسم فى الحيوانات البعدية .

تحت مملكة الأوليات Sub-Kingdom Protozoa

قبيلة الأوليات Phylum Protozoa

تشمل قبيلة الأوليات حيوانات كثيرة منتشرة فى جميع أنحاء العالم ، يعيش بعضها حياة حرة فى المياة الراكدة ويعتمد على نفسه فى الحصول على الطعام بينما يعيش البعض الآخر معيشة طفيلية على الحيوانات الأخرى حيث يحصل على طعامه من الغذاء الموجود داخل أجسامها . ويختلف شكل الجسم فى هذه الحيوانات الأولية فى بعضها يكون غير محدود وفى البعض الآخر يحيط بالجسم غشاء صلب يعطيه شكلا محدوداً . وتتحرك بعض هذه الحيوانات بطريقة خاصة تتم بأن يمتد جزء من السيتوبلازم فى اتجاه معين ثم يتحرك الجسم فى اتجاه هذا الجزء الممتد والذى يمثل ما يعرف بالقدم الكاذب . وتتحرك حيوانات أخرى بواسطة زوائد دقيقة تعرف بالأهداب تقوم بدفع الجسم ليتحرك فى الماء . وتوجد أيضاً حيوانات تتحرك بواسطة

خيط واحد دقيق يوجد عند طرفها الأمامى ويعرف بالسوط . وبالإضافة إلى ذلك فإن بعض الحيوانات الأولية تتحرك حركة انزلاقية خاصة داخل الوسط الذى تعيش فيه . وتبعاً لهذه الاختلافات فى الشكل وطريقة الحركة يمكن تقسيم قبيلة الأوليات إلى الرتب الآتية :

١ – رتبة اللحميات Class Sarcodina

وفيها يحيط بالجسم غشاء بروتوبلازمى دقيق يغطيه فى بعض الأحيان إفراز صلب . وتتحرك هذه الحيوانات بواسطة الأقدام الكاذبة .

٢ – رتبة السوطيات Class Mastigophora

وفيها يحيط بالجسم غشاء صلب ، وتتحرك الأفراد بواسطة الأسواط .

٣ – رتبة الجرثوميات Class Sporozoa

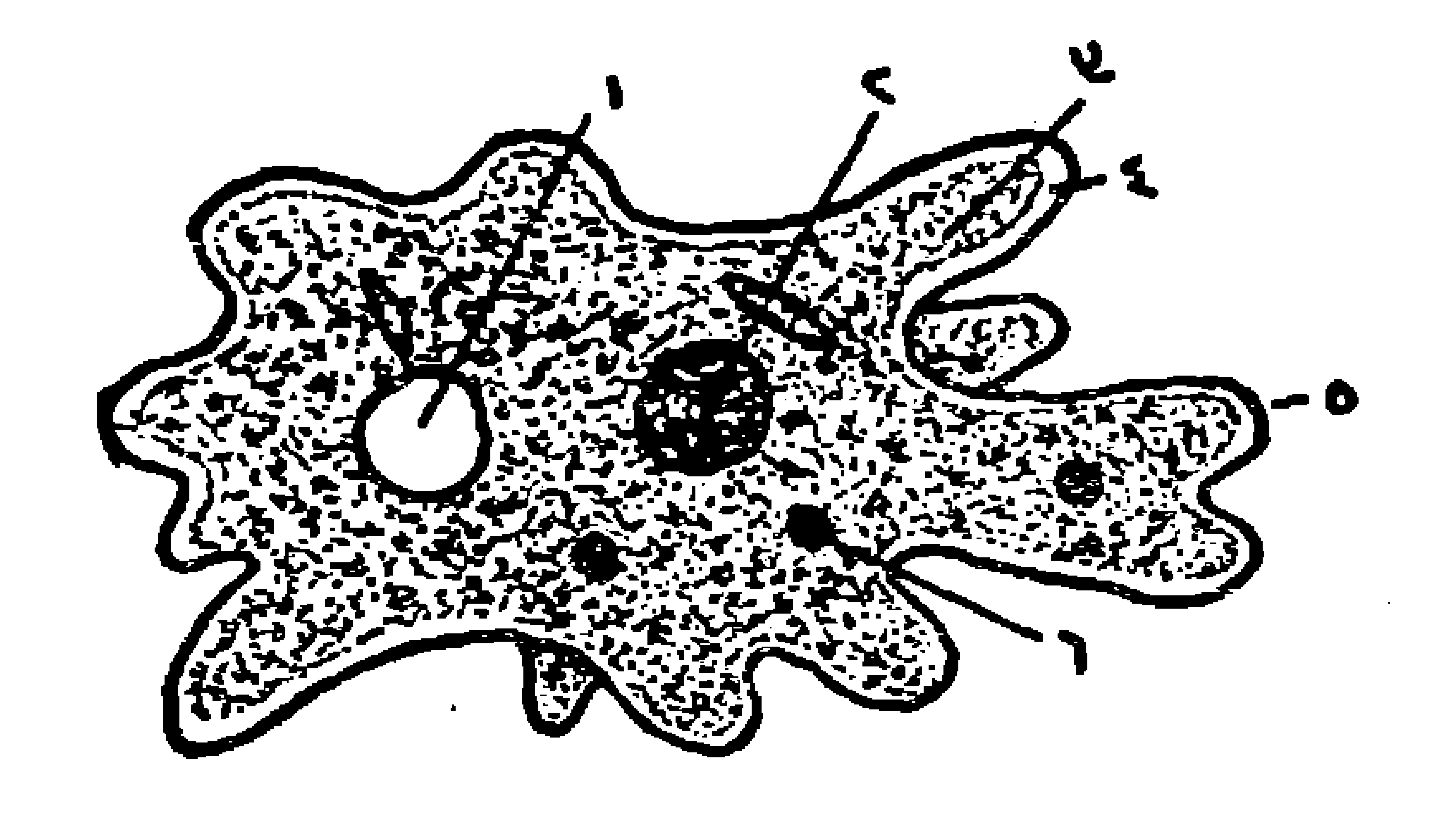
وفيها يحيط بالجسم غشاء رقيق صلب ، وتتحرك الحيوانات حركة انزلاقية فى الوسط الذى تعيش فيه داخل جسم العائل .

٤ – رتبة الهدبيات Class Ciliophora

وفيها يحاط الجسم بجدار صلب متين ، وتتحرك الحيوانات بواسطة الأهداب .

١ – رتبة اللحميات Class Sarcodina

وفيها يحيط بالجسم غشاء بروتوبلازمى رقيق ولذا فالجسم لا يتخذ شكلا معيناً . ويتحرك الحيوان بواسطة الأقدام الكاذبة التى تساعده أيضاً فى الحصول على الطعام . وتفرز بعض اللحميات إفرازاً صلباً حول أجسامها وهذه القشرة الصلبة لا تغطى الجسم تماماً بل تترك ثقوباً تمتد خلالها الأقدام الكاذبة إلى الخارج كما هى الحال فى الفورا مينفرا ، وبموت هذه الأفراد تكونت الراوسب الكلسية التى تجمعت وكونت الصخور الكلسية الموجودة فى أعماق المحيطات الكبيرة والبحار . تكون بعض اللحميات الأخرى حول نفسها إفرازاً من مادة السيلكا كما هو الحال فى الراديولاريا . وسنتناول بالدراسة مثالا لهذه الرتبة هو جنس الأميبا Amoeba .

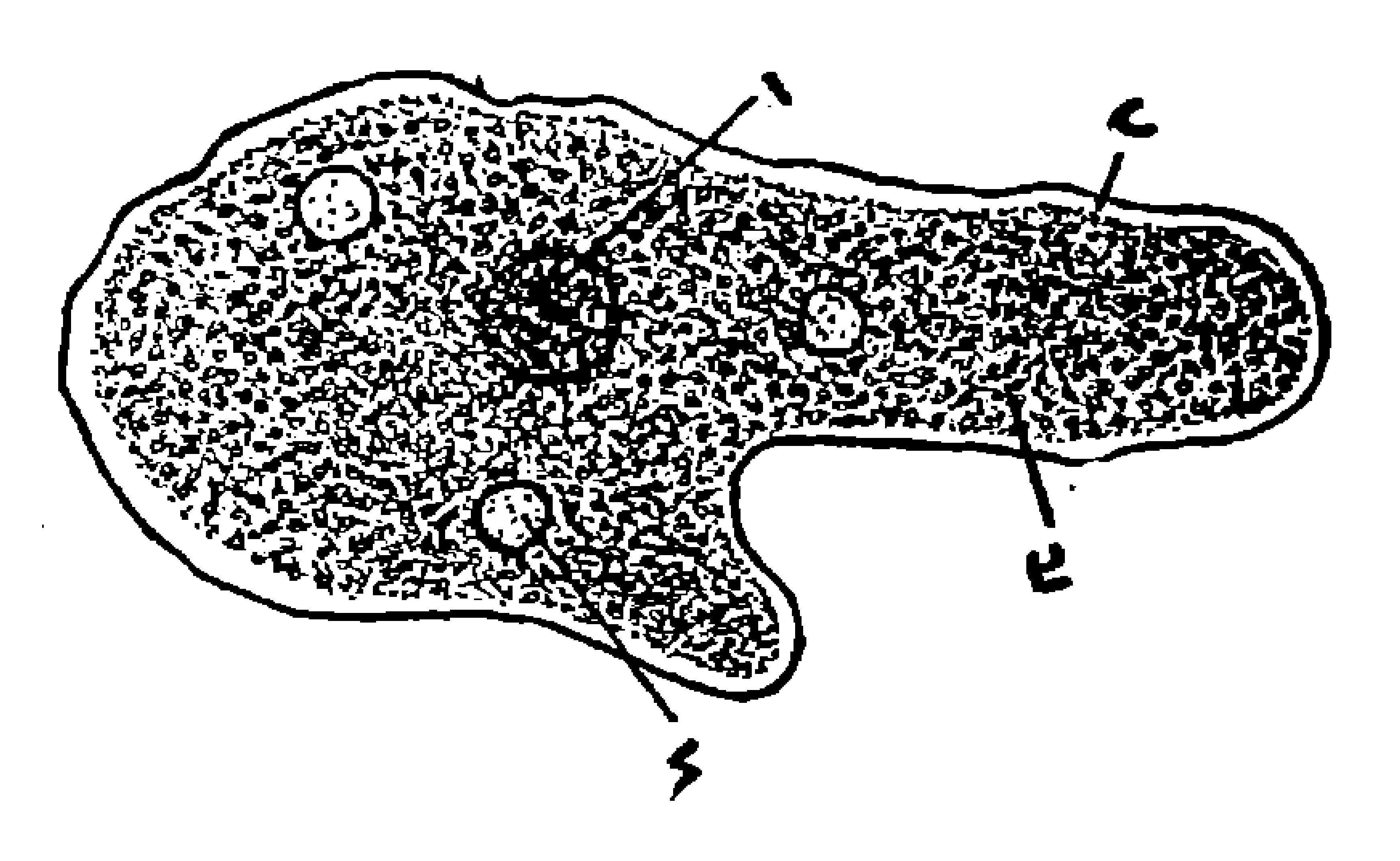


الاميبا Amoeba

١ – الفجوة المتقبضة ٢ – النواة
٣ – الأندوبلازم ٤ – الأكتوبلازم
٥ – قدم كاذب ٦ – فجوة غذائية

1. contractile vacuole, 2. nucleus, 3. endoplasm, 4. ectoplasm, 5. pseudopodium, 6. food vacuole.

توجد الأميبا فى المياه الراكدة والبرك والمستنقعات ، وهى تعيش حرة وتستعمل كغذاء للحيوانات الأكبر حجماً التى توجد معها فى نفس الوسط . وتوجد أنواع قليلة منها تعيش معيشة طفيلية فى الأمعاء الغليظة للانسان والحيونات الأخرى ، وهذه الأنواع الطفيلية تتبع جنساً آخر يعرف بجنس الانتاميبا



الانتاميبا Entamoeba

١ – النواة ٢ – اكتوبلازم
٣ – اندوبلازم ٤ – فجوة غذائية بها كرة دموية حمراء

1. nucleus, 2. ectoplasm, 3. endoplasm, 4. red blood corpuscle inside food vacuole.

ويتركب جسم الأميبا من خلية واحدة يحيط بها غشاء رقيق مطاط يعرف بالغلاف يسمح بتغير الشكل العام للجسم بسهولة ويسر. ويتميز السيتوبلازم إلى الطبقة الخارجية أو الاكتوبلازم وهى طبقة رقيقة شفافة تبطن الغلاف من الداخل ، والطبقة الداخلية أو الاندوبلازم التى تملأ الحيز الداخلى للخلية ، وهى شفافة حبيبية الشكل وتشاهد حبيباتها فى حركة مستمرة . هذه الحبيبات عبارة عن مركبات عضوية كالبروتينات والدهون ، وأملاح غير عضوية كالكلسيوم والحديد . وتوجد النواة فى وسط الاندوبلازم على هيئة قرص مستدير . وتوجد أيضاً فى الاندوبلازم الفجوة المتقبضة وهى عبارة عن كيس صغير مستدير يمتلىء بسائل عديم اللون يتجمع من البروتوبلازم . وتبدأ الفجوة المتقبضة فى الظهور كنقطة صغيرة عند طرف الحيوان الذى يعتبر خلفياً أثناء سيره . تكبر هذه النقطة فى الحجم تدريجياً حتى

تصل حجماً معيناً يقارب حجم النواة وبعد ذلك تنفجر لتلقى بمحتوياتها خارج الجسم وتظهر بدلا منها فجوة جديدة لا تلبث أن تمتلىء وتنفجر مرة أخرى وهكذا . وأحياناً تتكون أكثر من فجوة متقبضة واحدة داخل جسم الحيوان ويحدث ذلك نتيجة الظروف التى يعيش فيها . وتقوم الفجوة المتقبضة بحفظ التوازن فى الضغط الاسموزى ثابتاً بين السيتوبلازم داخل الجسم والسائل المحيط به . ولذلك فالفجوة المتقبضة لا توجد فى الأنواع الطفيلية والأنواع التى تعيش فى الماء المالح حيث يتساوى الضغط الاسموزى داخل الحيوان وخارجه . وتوجد أيضاً فى الاندوبلازم فجوات غذائية عبارة عن مواد غذائية فى مراحل مختلفة من الهضم وحبيبات رملية وأجزاء نباتات صغيرة يحيط بها قليل من الماء .

وتنتقل الأميبا من مكان إلى آخر بواسطة الأقدام الكاذبة التى تنشأ فى أماكن متفرقة من الجسم ولكنها تختلف فى الطول . وتتكون الأقدام الكاذبة نتيجة حركة حبيبات الاندوبلازم المستمرة . وتتأثر عملية تكوين الأقدام الكاذبة إلى حد كبير بالمؤثرات الخارجية حيث إن كبر الأقدام الكاذبة يكون فى اتجاه هذه المؤثرات أو بعيداً عنها .

وتتغذى الأميبا بالكائنات الحية الأصغر حجماً كالدياتوم والطحالب والمواد العضوية التى تجدها ويفضل الحيوان تناول غذائه فى الظلام أو الضوء الخافت . وتبسط الأميبا أقدامها الكاذبة وتحيط بها المادة الغذائية وحولها قليل من الماء وبعض المواد الصلبة الأخرى الموجودة بجوارها مكونةفجوة غذائية تتحرك داخل الاندوبلازم الذى يفرز حمضاً يقتل الفريسة التى قد تزال حية ثم يفرز عصارة قلوية تحوى بعض الانزيمات الهاضمة وبعد ذلك يمتص الغذاء المهضوم بواسطة البروتوبلازم ليستعمل كمصدر لتوليد الطاقة أو يستعمل لتكوين بروتوبلازم جديد . ومن الجدير بالذكر أن الأميبا لها القدرة على اختيار الغذاء المناسب لها والذى يمكن هضمه داخل جسمها .

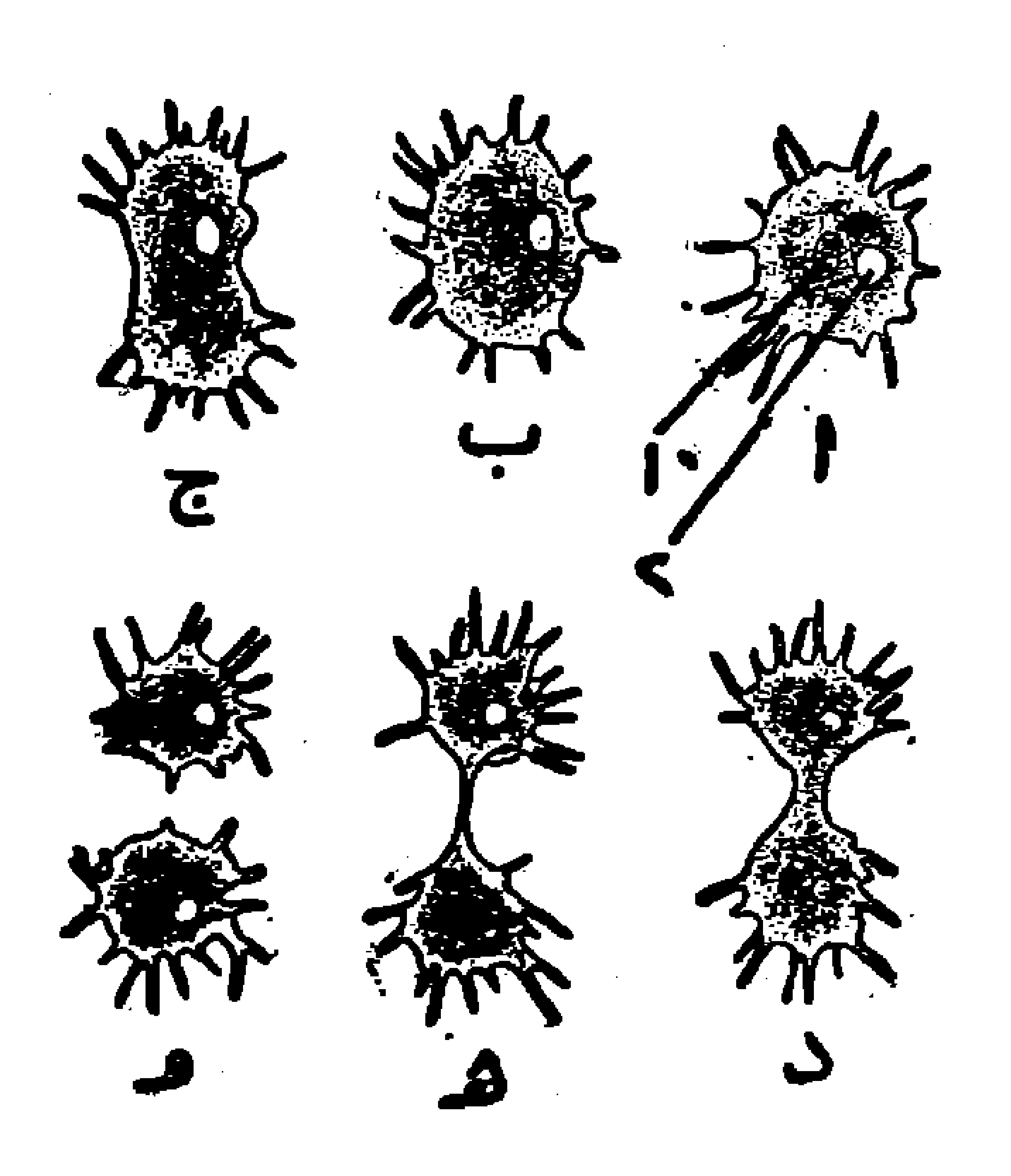
وتتم عملية التنفس فى الأميبا عن طريق سطح الجسم كله فينفذ الأكسيجين المذاب فى الماء خلال الغلاف ويؤكسد المواد الغذائية الموجودة داخل الجسم وتنطلق الطاقة اللازمة للقيام بالوظائف الحيوية المختلفة . وينتج عن هذهالعملية ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء الذى يتخلص منهما الحيوان عن طريق سطح الجسم، أما المواد

الأزوتية السائلة فيتخلص منها الحيوان بواسطة الفجوة المتقبضة .

وتقوم الفجوة المتقبضة والفجوات الغذائية الموجودة فى الاندوبلازم بعملية الاخراج فى الأميبا . وتتخلص الأميبا من الفضلات الغذائية بعملية الإخراج وذلك بأن تتحرك الفجوات الغذائية وبها الفضلات نحو السطح الخارجى للجسم وتنقبض لطردها خارج الجسم وهذه العملية تشبه عملية التبرز فى الحيوانات الراقية . أما الفضلات السائلة فانها تطرد مع الماء الزائد عن حاجة الجسم إلى خارج الجسم عن طريق الفجوة المتقبضة .

وبالرغم من أنه ليس للاميبا أعضاء حسية خاصة إلا أنها تستجيب للمؤثرات الخارجية المختلفة فهى تفضل الظلام والضوء الشديد يقتلها . ولا تتحمل درجات الحرارة التى تزيد عن ثلاثين درجة مئوية . وتقتلها الأحماض والقلويات. وعند ما يوضع قطبان كهربائيان فى الماء فإن الأميبا تتحرك فى اتجاه المهبط .

وتكبر الأميبا فى الحجم إلى أن تصل حجماً معيناً ثم تبدأ فى التكاثر اللاشقى وهذا يعتمد على الظروف المحيطة بها. فإذا كانت الظروف ملائمة كما هو الحال إذا توافر الماء والغذاء فى الوسط الذى تعيش فيه وكانت درجة الحرارة مناسبة يزاول الحيوان عملية الانقسام الثنائى ويبدأ بانقسام النواة انقساماً غير مباشر إلى نصفين ثم يستطيل جسم الحيوان ويحدث تخصر فى وسط الجسم يؤدى إلى انقسام الحيوان إلى قسمين يحتوى كل منهما على نواة ثم تظهر بعد ذلك فى كل منهما الفجوات الغذائية



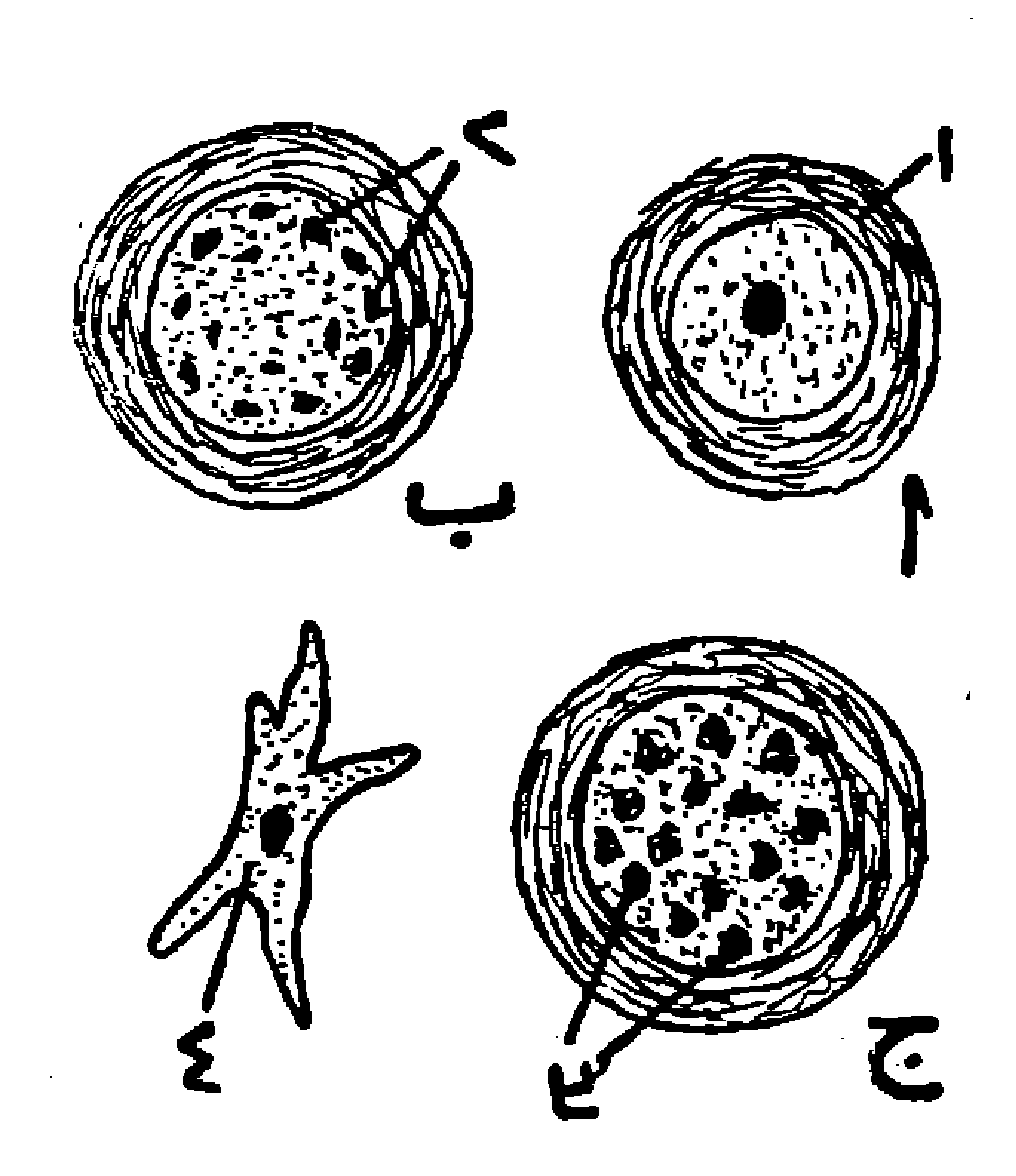
الانقسام الثنائى فى الأميبا

Simple binary fission in Amoeba

١ — النواة ٢ — الفجوة المتقبضة .

1. nucleus, 2. contractile vacuole.

والمتقضبة . وعند ما تسوء الأحوال كأن تجف البركة أو تزداد درجة الحموضة أو القاعدية فى الماء أو يقل الطعام أو تنخفض درجة الحرارة تبدأ الأميبا فى مزاولة نوع خاص من الانقسام يعرف بالانقسام العديدى وفى هذه الحالة تصبح الأميبا فى حالة سكون وتتحوصل وتسحب أقدامها الكاذبة وتتحول إلى كتلة مستديرة وتحيط نفسها بحوصلة كيتينية صلبة تقى الحيوان شر هذه الظروف القاسية وإذا استمرت هذه الفترة لوقت أطول فإن النواة تنقسم داخل الحوصلة انقساماً مباشراً لتعطى عدداً كبيراً من الأنوية وينقسم السيتوبلازم أيضاً ويتجمع كل جزء منه حول إحدى الأنوية الناتجة مكوناً فرداً جديداً . وعند ما تتحسن الظروف المحيطة تنطلق الأميبات الصغيرة لتحيا حياة جديدة مستقلة . والتناسل الشقى الذى يحدث نتيجة عملية اقتران بين فردين أو أجزاء معينة منهما تعرف بالأمشاج لا يشاهد فى الأميبا .



الانقسام العديدى للأميبا

Multiple fission of Amoeba

١ – حوصلة ٢ – أجزاء النواة
٣ – أميبات صغيرة داخل الحوصلة
٤ – اميبة صغيرة بعد خروجها من الحوصلة .

1. cyst, 2. nuclear fragments,
3. small Amœbae inside cyst,
4. small Amœba after leaving cyst.

٢ – رتبة السوطيات Class Mastigophora

تضم هذه الرتبة الأوليات التى يحاط فيها جسم الحيوان بغشاء صلب رقيق مرن . وكل منها مزود بسوط أو أكثر يساعد الحيوان على الحركة والاغتذاء وهذا هو السبب فى تسميتها بالسوطيات وتنقسم هذه الرتبة إلى تحت رتبة السوطيات النباتية وتحت رتبة السوطيات الحيوانية .

ا ــ تحت رتبة السوطيات النباتية Sub-Class Phytomastigophora

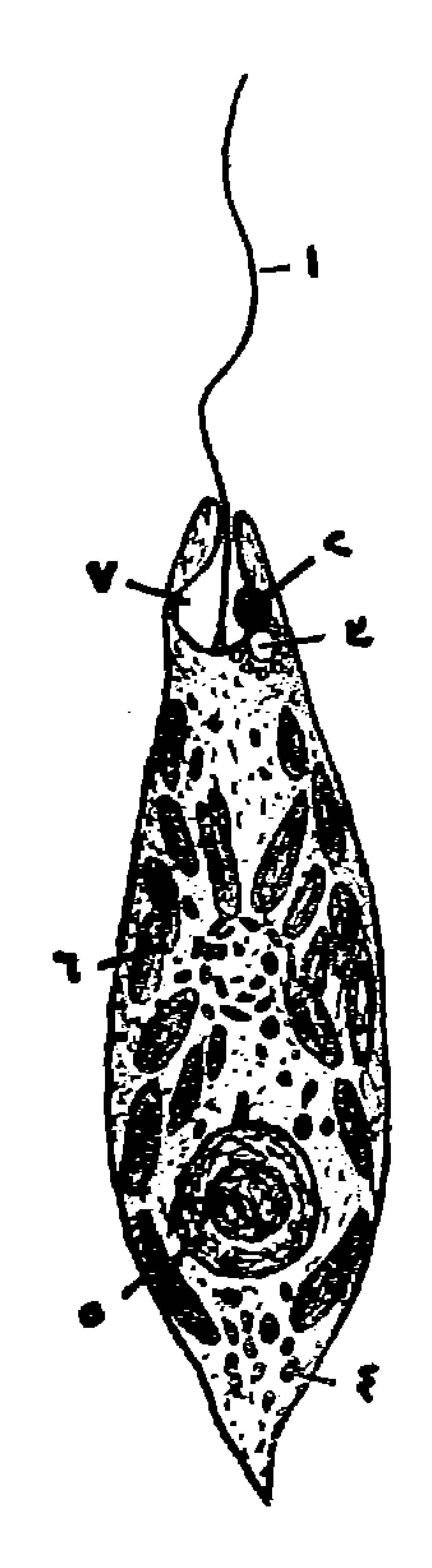
وهى تحوى مادة الكلوروفيل وتحيا حياة حرة فى برك الماء العذب ومن أمثلتها اليوجلينا .

ب ــ تحت رتبة السوطيات الحيوانية Sub-Class Zoomastigophora

وهى تشمل الأوليات التى لا يوجد كلوروفيل داخل أجسامها وتحيا حياة طفيلية داخل أجسام عائلها كالإنسان والحيوانات الأخرى الأليفة وتسبب لها أمراضاً مختلفة ومن أمثلتها التريبانوسوم .

اليوجلينا Euglena

يعيش هذا الحيوان فى المياه العذبة ويحتوى على مادة الكلوروفيل داخل جسمه. وهو يمثل حلقة الاتصال بين عالم النبات وعالم الحيوان حيث إنه فى ضوء الشمس يتغذى بواسطة مادة الكلوروفيل كالنباتات تماماً بينما فى حالة حرمانه من الضوء مدة طويلة فانه يعيش معيشة رميه على البقايا العضوية الموجودة فى الماء المحيط . وجسم الحيوان مغزلى ويحيط به غشاء مرن وتوجد عند الطرف الأمامى العريض للجسم فتحة دقيقة تمثل فتحة الفم وهى تؤدى إلى مبلع قمعى الشكل يؤدى بدوره إلى انتفاخ مستدير الشكل يعرف بالمستودع . وينشأ السوط من جدار المستودع بواسطة جذر مزدوج ويمتد أماماً كزائدة برتوبلازمية دقيقة تتكون من خيط مركزى منقبض يحيط به غشاء رقيق . وتوجد فجوة متقبضة داخل السيتوبلازم ملاصقة للمستودع ويحيط بها عدد من الفجوات الصغيرة المساعدة ، وتلقى الفجوة المتقبضة بمحتوياتها فى المستودع . وتوجد أيضاً بجدار المستودع كتلة من صبغ أحمر تعرف بالبقعة العينية وهى حساسة للضوء . وتقع النواة بالقرب من منتصف الجسم . وتوجد مبعثرة فى السيتوبلازم أقراص مستديرة من مادة الكلوروفيل تعرف بالبلاستيدات الخضراء . وبالإضافة إلى ذلك فان السيتوبلازم يحتوى على أجسام عضوية الشكل تتكون من مادة تشبه النشا وتعرف بالباراميليوم ولذا تعرف هذه الأجسام بالأجسام الباراميليه



اليوجلينا Euglena

١ – السوط ٢ – البقعة العينية ٣ – الفجوة المتقبضة
٤ – الأجسام البراميلية ، ٥ – النواة ٦ – البلاستيدات
الخضراء ٧ – الخزان

1. flagellum, 2. stigma, 3 contractile vacuole,
4. paramylum bodies, 5. nucleus,
6. chromatophores, 7. reservoir.

وتتحرك اليوجلينا بواسطة السوط الذى يؤدى حركة لولبية يتحرك فى أثرها الحيوان وتؤدى اليوجلينا حركة مميزة خاصة تعرف بالحركة اليوجلينية عند ما تتوقف عن السباحة ويحدث ذلك نتيجة الانقباضات والانبساطات المتعاقبة للغشاء المرن المحيط بالجسم .

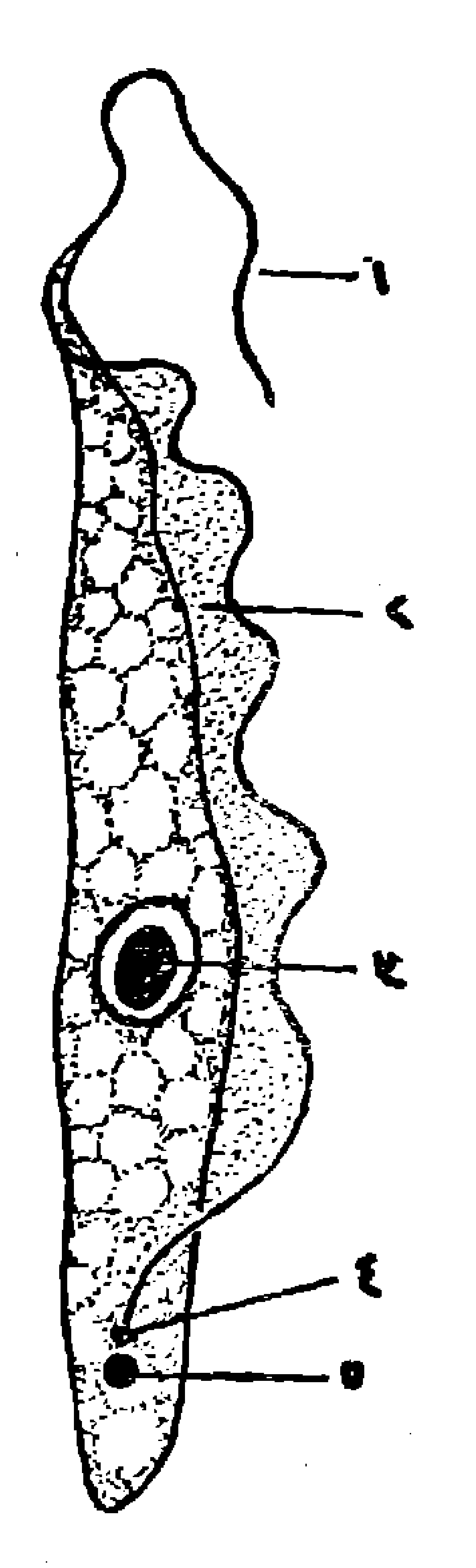
وعند ما تكون الظروف ملائمة تتكاثر اليوجلينا تكاثرا لاشقيا بواسطة الانقسام الثنائى الذى يحدث طولياً ويبدأ عند طرفها الأمامى وينتج عن ذلك ظهور فردين جديدين أحدهما مزود بسوط الحيوان الأم بينما الآخر يكبر تدريجياً ليكون سوطاً جديداً ويحيا حياة مستقلة . وعند ما تسوء الأحوال تتحوصل اليوجلينا وتزاول عملية الانقسام العديدى داخل الحوصلة . وعملية التكاثر الشقى غير معروفة فى اليوجلينا .

التريبانوسوم Trypanosoma

التريبانوسوم لا تحتوى على كلوروفيل وهى تعيش معيشة متطفلة على الفقاريات وتسبب لها مرض النوم وهو مرض خطير منتشر فى المناطق الاستوائية . وجسم

الحيوان مستطيل مغزلى الشكل مدبب عند طرفه الأمامى . وتقع النواة فى وسط الجسم وهى تختص بسلوك الحيوان . ويوجد بالقرب من الطرف الخلفى للحيوان جسم صغير مستدير ويتكون من نفس المادة التى تتركب منها النواة ويعرف بالجسم جار القاعدى ، ومن المعتقد أنه يهيمن على حركة الحيوان . وتوجد بجواره حبيبة صغيرة تعرف بالحبيبة القاعدية ومنها ينشأ السوط الذى يمتد خارج الجسم فى اتجاه الطرف الأمامى ولكنه يظل متصلا بالجسم بواسطة غشاء بروتوبلازمى رقيق يعرف بالغشاء المتموج ويمتد حراً بعد أن يترك الطرف الأمامى للجسم . وتتكاثر التريبانوسوم بواسطة الانقسام الثنائى الطولى . والتكاثر الشقى غير معروف فى هذا الحيوان .

وفى حالة تريبانوسوم جامبيا الذى يسبب مرض النوم المزمن ينتقل الطفيل من عائل لآخر بواسطة الذبابة المعروفة بتسى تسى من جنس جلوسينا التى تتغذى بامتصاص دم الحيوانات الثديية . وأفراد الطفيل التى توجد فى الإنسان



التريبانوزوم Trypanosoma

١ – السوط ٢ – الغشاء المتموج ٣ – النواة
٤ – الحبيبة القاعدية ٥ – النواة الحركية .

1. flagellum, 2. undulating membrane, 3. nucleus, 4. basal granule, 5. kinetonucleus.

العائل ليست كلها متشابهة فبعضها طويل ورفيع والآخر قصير وغليظ كما أنه توجد أيضاً أفراد ذات صفات متوسطة بين هذين النوعين . ويرجع هذا الاختلاف

فى الشكل إلى السن وإلى أنه فى بعض الأحيان ينتج عن الانقسام الطولى الثنائى الذى يزاوله الحيوان فيكون فردين غير متساويين . ويعيش الطفيل أولا فى الأوعية الدموية ويسبب حمى التريبانوسوم وبعد ذلك ينتقل إلى الجهاز العصبى المركزى ويسبب الأعراض التى تعرف بمرض النوم .

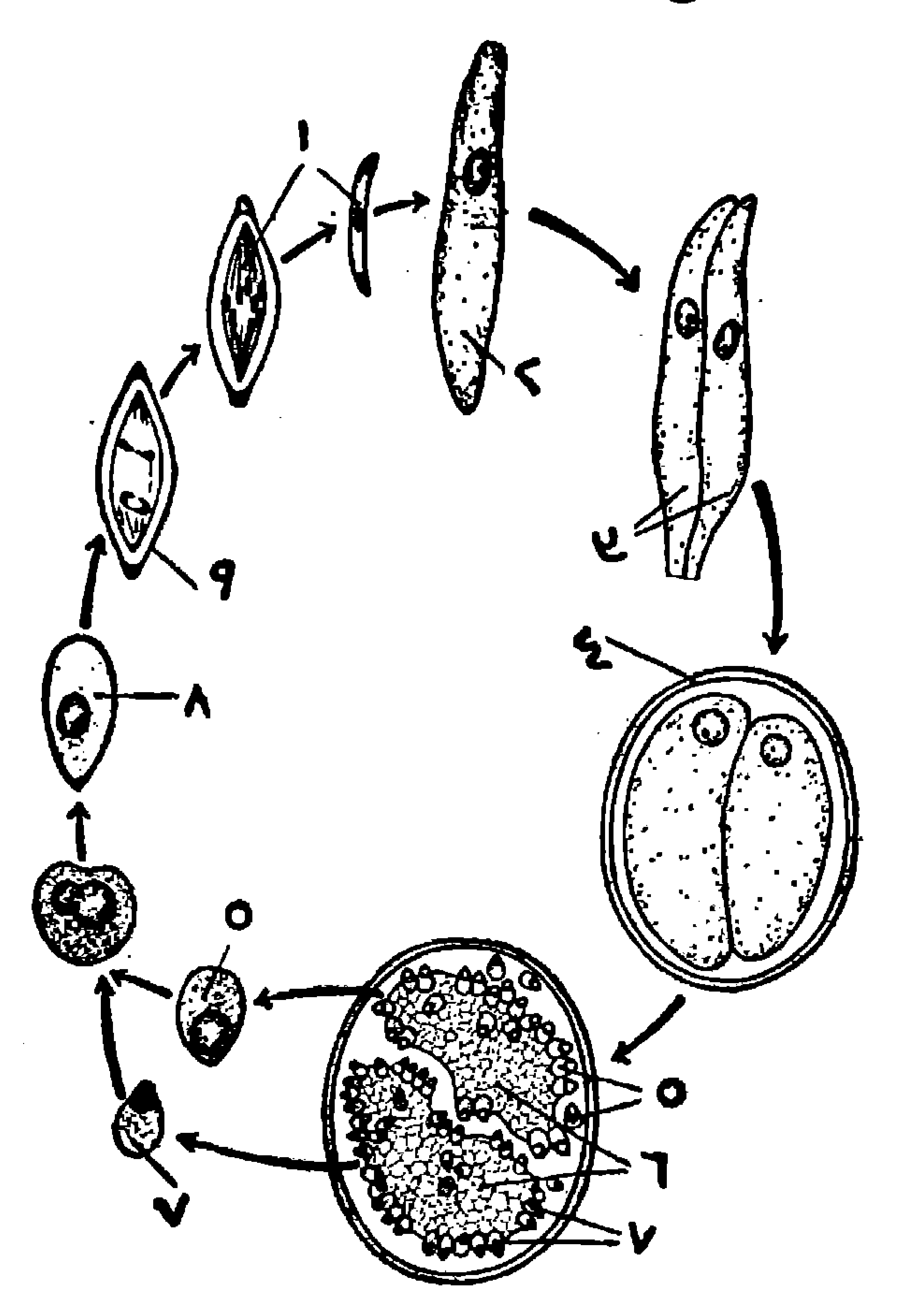
٣ ـ رتبة الجرثوميات Class Sporozoa

وتضم هذه الرتبة مجموعة من الحيوانات الأولية تعيش داخل أجسام الحيوانات الراقية . ويحاط الجسم بغشاء رقيق صلب ، وليس للحيوان أعضاء خاصة بالحركة بل يتحرك حركة انزلاقية فى السائل الذى يعيش فيه وتحدث عملية تبادل الغازات والسوائل بواسطة الانتشار الغشائى وتتم عملية التغذية بواسطة الامتصاص خلال سطح الجسم كله ويعرف الطور الاغتذائى النشط بالطور اليافع أوالتروفوزويت بينما يسمى الطور المعدى الذى يتكون نتيجة التكاثر الشق اسبوروزيت . ومن أمثلة هذه الرتبة المونوسيستس والبلازموديوم .

المونوسيستس Monocystis

يعيش الحيوان متطفلا فى الحويصلات المنوية لدودة الأرض ويقضى دورة حياته داخل الخلايا الجرثومية الموجودة هناك . وتنقسم نواة الخلية الجرثومية لتعطى عدداً من الأنوية ترحل نحو جدار الخلية ويفصل بينها جزء من السيتوبلازم وتعرف الخلية الجرثومية حينئذ بالتوتية المنوية وتتكون من كتلة مركزية من السيتوبلازم يغطى سطحها عدد من الكتل المستديرة التى تنمو وتكون الحيوانات المنوية ويوجد المونوسيستس الحديث داخل التوتيات المنوية على هيئة خلية مستديرة أو بيضاوية الشكل ويتغذى على السيتوبلازم المحيط ويكبر تدريجياً ويصبح مغزلى الشكل ويملأ الحيز الداخلى للتوتية المنوية ويرى الطور اليافع المتقدم محاطاً بخيوط رقيقة تمثل الحيوانات المنوية التى انفصلت عن جدار التوتية المنوية . ويمثل هذا الطور التروفوزويت الذى يتكون من خلية مغزلية طولية يغطيها غشاء صلب يعرف بالجليد . ويتميز السيتوبلازم إلى طبقتين الخارجية منهما رقيقة تعرف بالاكتوبلازم ومزودة بخيوط عضلية رفيعة تعرف بالخيوط العضلية قادرة على الانقباض والانبساط ،

والداخلية تعرف بالاندوبلازم وتحتوى على نواة مركزية كبيرة وعدد كبير من الحبيبات البروتينية والكربوئيدارتية . ولا توجد بها فجوات متقبضة أو فجوات غذائية . وتحدث عمليات التغذية والتنفس والاخراج عن طريق الجليد بواسطة الانتشار الغشائى . والتروفوزويت الناضج يعيش منفرداً داخل الحوصلة المنوية



دورة حياة
المونوسيستس
Life history of
Monocystis

١ – سبوروزويت
٢ – تروفوزويت
٣ – جاميتوسيت
٤ – حوصلة
٥ – ماكروجاميت
٦ – بقايا السيتوبلازم
٧ – ميكروجاميت
٨ – زيجوت
٩ – زويرقة .

1. sporozoite,
2. trophozoite,
3. gametocyte,
4. Cyst
5. macrogamete
6. residual cytoplasm,
7. microgamete,
8. zygote,
9. pseudonavicella.

لوقت معين ثم بعد ذلك يقترب فردان من بعضهما ويستديران ويفرزان حولهما حوصلة مستديرة لحمايتهما ، ويظل الفردان داخل الحوصلة منفصلين ويعرف كل منهما بالجاميتوسيت ، وتنقسم النواة فى كل منهما انقساماً مباشراً وتعطى عدداً كبيراً من الأنوية تنتقل فى اتجاه السطح الخارجى ويحيط بكل منها جزء من السيتوبلازم مكوناً ما يعرف بالجاميت . وتختلف الجاميتات فى الشكل فى كل جاميتوسيت

فبينما نجدها فى الأول مستديرة نراها فى الثانى مدببة قليلا ، وبعد ذلك يختفى الحاجز الموجود بين الجاميتوسيتين الموجودين داخل الحوصلة مما يؤدى إلى عملية اقتران بين الجاميتات المختلفة لتعطى عدداً كبيراً من الزيجوتات . بعد ذلك يصبح كل زيجوت مغزلى الشكل ويحيط نفسه بحوصلة قاربية الشكل تعرف بالزويرقة وتنقسم داخلها النواة انقساماً غير مباشر ثلاث مرات لتعطى ثمانية أنوية يحيط بكل منها جزء من السيتوبلازم وتكون ثمانية خلايا منجلية الشكل تعرف بالاسبوروزويتات ويمثل انقسام الزيجوت لتكوين ثمانية اسبوروزويتات نوعاً من التكاثر اللاشقى . وتوجد فى المونوسيستس ظاهرة تبادل الأجيال أى أن الطفيل يمر بمرحلتى التكاثر الشقى والتكاثر اللاشقى داخل جسم العائل ليتم دورة حياته . وعند ما تموت دودة الأرض تتبعثر الزويرقات فى التربة ، كذلك إذا ابتلعها طائر فان الزويرقات لا تتأثر بالعصارات الهاضمة الموجودة فى الأمعاء وتمر مع البراز إلى الخارج . وتنتقل الزويرقات مع الطين الذى تبتلعه دودة أخرى لتحدث العدوى ويذوب جدار الحوصلة وتنطلق الاسبوروزويتات الثمانية لتستقر فى الحويصلات المنوية داخل التوتيات المنوية وتبدأ دورة حياة جديدة .

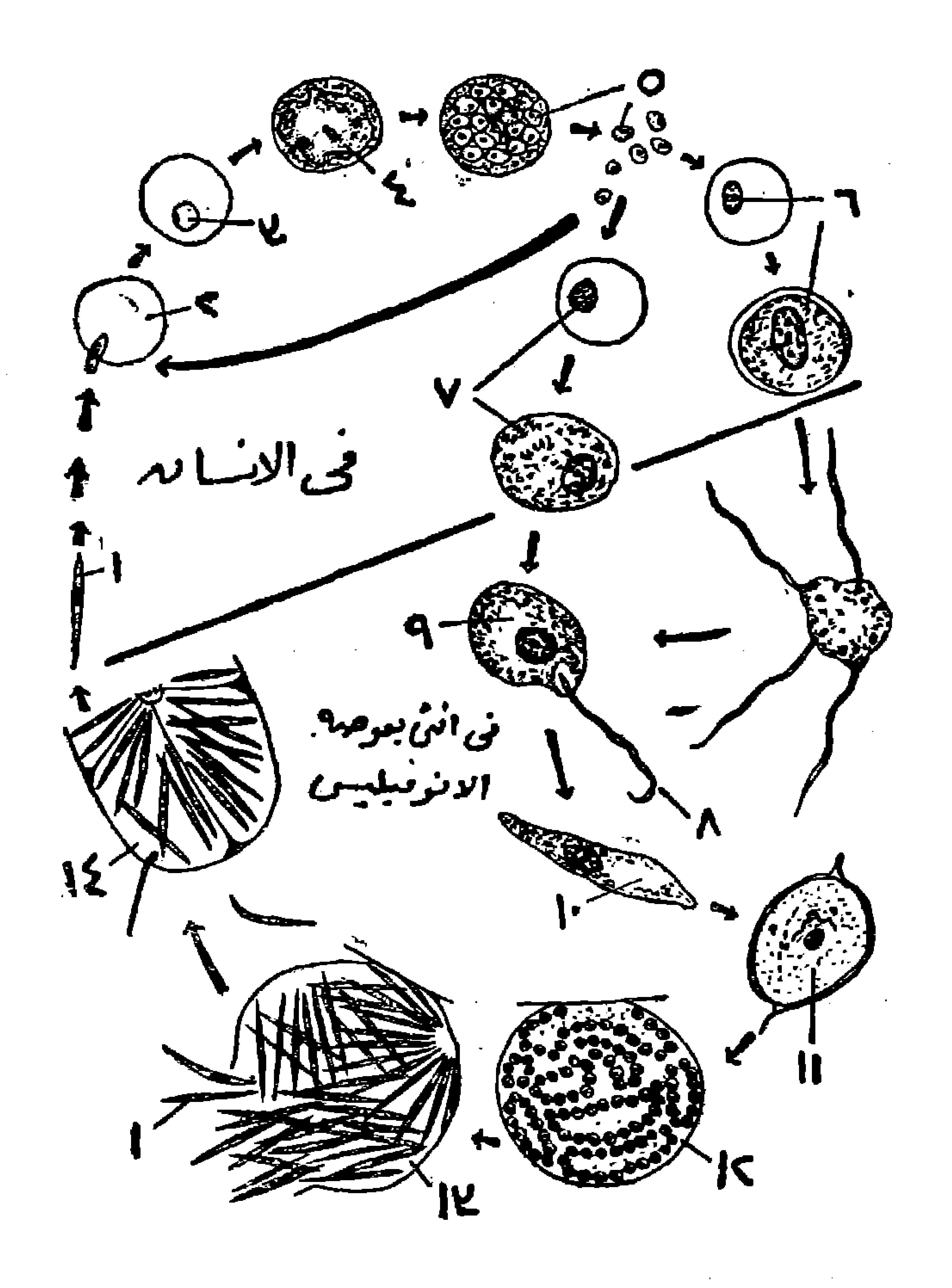
البلازموديوم Plasmodium

يعيش البلازموديوم متطفلا على الإنسان داخل كريات دمه الحمراء مسبباً حمى الملاريا . ويقضى دورة حياته فى عائلين مختلفين . وتعتبر أنثى البعوض من جنس الأنوفيليس العائل الأولى بينما يعتبر الانسان العائل الثانوى للطفيل . وفى الإنسان يتغذى البلازموديوم على مادة الهيموجلوبين الموجودة فى الكريات الدموية الحمراء . وفى البعوضة يتغذى الطفيل بامتصاص الغذاء المهضوم الموجود فى قناتها الهضمية . وعند ما ينطلق الطفيل فى دم الانسان يفرز بعض السموم التى تؤدى إلى ارتفاع فى درجة حرارة الجسم .

والطور اليافع أو التروفوزويت مستدير أو مغزلى الشكل يحيط به جدار غشائى رقيق ومن العسير هنا التمييز بين الاكتوبلازم والاندوبلازم . ويبدأ الطفيل دورة حياته فى الكرية الدموية الحمراء على شكل تركيب أميبى دقيق ويتغذى بالهيموجلوبين ويزداد فى الحجم تدريجياً إلى أن يملأ الحيز الداخلى للكرية الدموية الحمراء تماماً

ويعرف فى هذه الحالة بالشيزونت .

وبعد ذلك تبدأ عملية التكاثر اللاشقى وذلك بأن تنقسم النواة انقساماً مباشراً لتعطى عدداً من الأنوية يتراوح بين ستة وأربعة وعشرين وهذا يختلف تبعاً لنوع البلازموديوم . وتحاط كل نواة بجزء من السيتوبلازم وهذا يؤدى إلى تكوين مجموعة من الخلايا المستديرة تعرف بالميروزويتات ، وعندئذ تنفجر الكرات الدموية الحمراء وتنطلق الميروزويتات فى الدم ومعها مادة الميلانين التى تتكون نتيجة هضم الهيموجلوبين والسموم التى ترفع درجة حرارة الجسم وهذا يحدث مرة كل يومين أو ثلاثة تبعاً لنوع البلازموديوم . وتتحول معظم الميروزويتات إلى تروفوزيتات تهاجم كريات دموية حمراء جديدة وتعيد الدورة السابقة مرة ثانية وتعرف هذه العملية بالعدوى الذاتية . ومن المحتمل أن عملية تكوين الشيزونت تتكرر مرات عديدة تتحول بعدها الميروزويتات إلى طور آخر يعرف بالجاميتوسيت ، ويؤدى فى النهاية إلى تكوين الاسبوروزويتات وتتميز الجاميتوسيتات إلى نوعين أحدهما يعرف بالجاميتوسيتات الأنثوية أو الكبيرة والآخر يسمى الجاميتوسيتات الذكرية أو الصغيرة . والجاميتوسيت الأنثوى أكبر حجماً ويحتوى على كمية كبيرة من السيتوبلازم وتوجد به النواة ملاصقة للسطح ، أما الجاميتوسيت الذكرى فهو أصغر حجماً ويحتوى على كمية قليلة من السيتوبلازم ونواته مركزية . وعند ما تبقى الجاميتوسيتات فى دم الانسان فانها تموت بالتدريج ولكن عند ما تمتص أنثى بعوضة الانوفليس الدم المصاب فإن جميع أطوار الطفيل تموت داخل قناتها الهضمية وتهضم ما عدا طور الجاميتوسيت فانه يبقى ليتم دورة حياة الطفيل . وتنقسم نواة الجاميتوسيت الأنثوى أو الماكروجاميتوسيت .إلى جزئين أحدهما رفيع جداً يمتد خارج الخلية ويحيط به غلاف رقيق من السيتو بلازم مكوناً الجسم القطبى ، وفى هذه الحالة يتحول الماكروجاميتوسيت إلى طور آخر يعرف بالماكروجاميت . كذلك تنقسم نواة الميكروجاميتوسيت أو الجامتوسيت الذكرى باستمرار وتكون من ستة إلى ثمانية أنوية ويمتد السيتوبلازم إلى الخارج مكوناً زوائد رفيعة تنتقل إلى كل منها إحدى الأنوية الناتجة ثم تنفصل هذه الزوائد عن السيتوبلازم المركزى لتعطى من ستة إلى ثمانية ميكروجاميتات . وتسبح هذه الميكروجاميتات بنشاط داخل تجويف المعى وعند ما يلامس أحدها الجسم القطبى يمر إلى داخل الماكروجاميت وتحدث عملية الاقتران التى تؤدى إلى تكوين الزيجوت الذى يفقد



دورة حياة البلازموديوم

Life history of Plasmodium

١ – سبوروزويت ٢ – كرة دموية حمراء ٣ – تروفوزويت ٤ – شيزونت
٥ – ميروزويت ٦ – جاميتوسيت ذكرى ٧ – جاميتوسيت أنثوى ٨ – جاميت ذكرى
٩ – جاميت انثوى ١٠ – أوكنيت ١١ – أوسيست ١٢ – أوسيست غير ناضجة
١٣ – أوسيست ناضجة ١٤ – خلايا الغدد اللعابية .

1. sporozoite, 2. red blood corpuscle, 3. trophozoite, 4. schizont, 5. merozoite, 6. microgametocyte, 7. macrogametocyte, 8. microgamtete, 9. macrogamete, 10. ookinete, 11. oocyst, 12. immature oocyst,, 13. mature oocyst, 14. salivary gland cells.

شكله الكروى ويصبح مدبباً عند طرفيه ويتحول إلى زيجوت نشط متحرك يعرف بالأوكنيت يخترق جدار معى البعوضة ويستقر تحت الغشاء المخاطى المبطن له ويستدير ويكبر فى الحجم ويعرف بالأوسيست .

وتنقسم نواه الأوسيست مكونة عشرين أو ثلاثين نواة صغيرة ، وكذلك ينقسم السيتوبلازم إلى عدد مماثل من الأجزاء يحيط كل منها باحدى الأنوية وينتج عن ذلك تكوين عشرين أو ثلاثين خلية جديدة يطلق على كل منها اسبوروبلاست. وتنقسم نواة كل اسبوروبلاست باستمرار ويحيط بكل الأنوية الناتجة قليل من السيتوبلازم وتتجه هذه الأنوية نحو السطح الخارجى للاسبوروبلاست وتكون الاسبوروزويتات . ويعرف الأوسيست فى هذه الحالة بالاسبوروسست الذى ينفجر جداره وتنطلق من داخله الاسبوروزويتات وتتجول داخل تجويف جسم البعوضة وتكون الاسبوروزويتات فى مبدأ الأمر مستديرة ثم تصبح مغزلية الشكل وتسبح فى تجويف جسم البعوضة حتى تصل إلى غددها اللعابية وتستقر فى خلاياها . وعندما تمتص البعوضة دم الانسان فإن الاسبوروزويتات تنتقل مع لعابها اليه حيث تهاجم الكرات الدموية الحمراء وتتحول إلى التروفوزويتات التى تعيد دورة الحياة من جديد . وفى البلازموديوم نلاحظ إلى حد ما وجود ظاهرة تبادل الأجيال حيث إن عملية التكاثر الشقى تتبعها أو تسبقها عملية التكاثر اللاشقى فى حين أن عملية التكاثر اللاشقى تسبقها أولا تسبقها عملية التكاثر الشقى .

٤ ــ رتبة الهدبيات Class Ciliophora

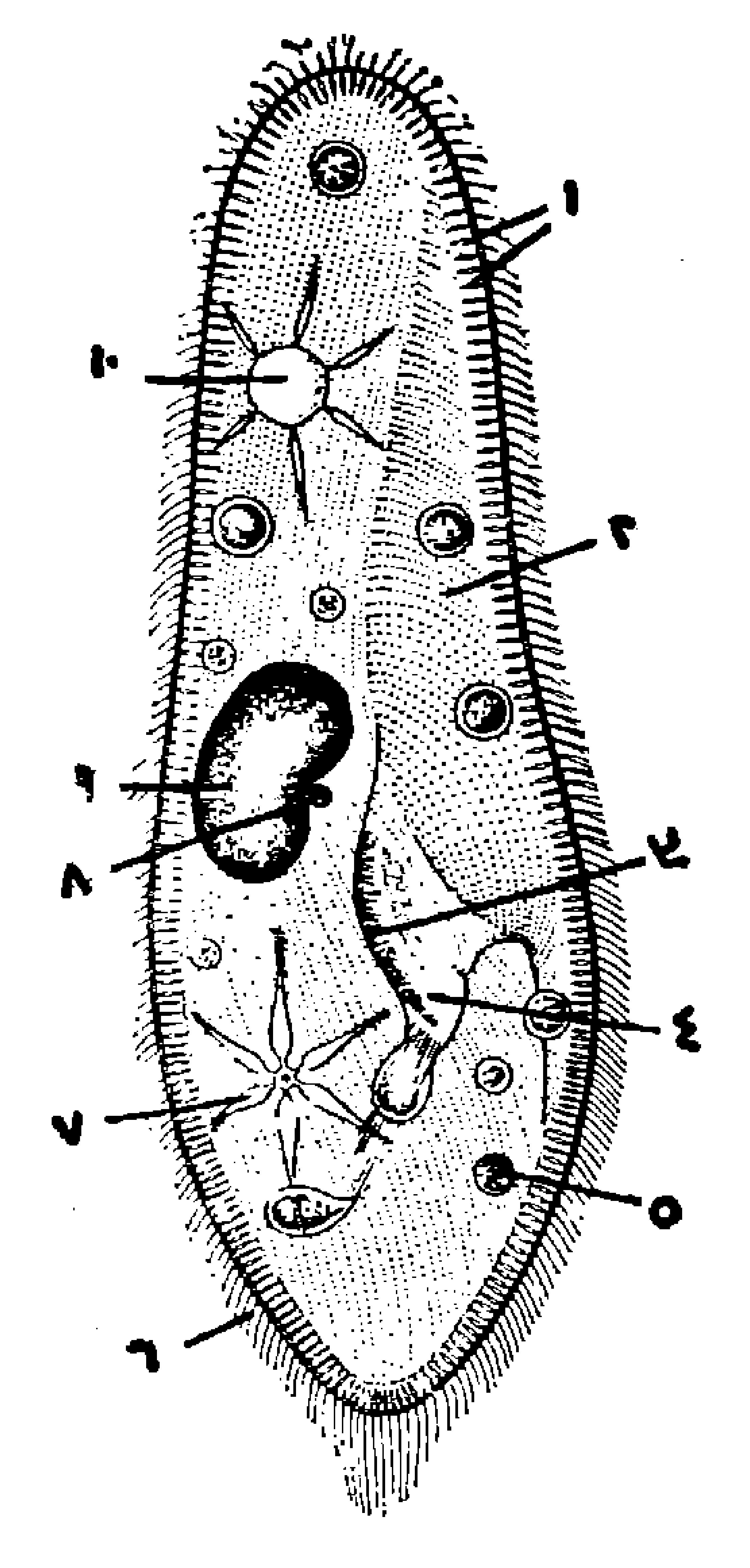
تشمل هذه الرتبة الحيوانات الأولية التى تحمل أهداباً على جميع أجزاء جسمها أو بعض أجزائه . هذه الأهداب عبارة عن خيوط رفيعة تستعمل للحركة والحصول على الطعام . ويحيط بالجسم جدار صلب متين يعطيه شكلا مميزاً . ومن أمثلة هذه الرتبة البراميسيوم Paramecium

يعيش البراميسيوم فى المياه الراكدة ويستعمل كغذاء للحيوانات الكبيرة الموجودة هناك . وجسم الحيوان بيضى الشكل وطرفه الأمامى أكثر استدارة من الطرف الخلفى المدبب ، والسطح الظهرى للجسم محدب بينما المسطح البطنى منبسط ومزود بانخفاض يعرف بميزاب الفم الذى يمتد فى اتجاه ظهرى وإلى الخلف حيث ينتهى

بجزء أنبوبي يعرف بالمبلع . ويغطى الجسم كله أهداب متساوية فى الطول ، وفى منطقة المبلع توجد أهداب طويلة تتصل ببعضها مكونة لوحاً مهتزاً يعرف بالغشاء المتموج ويقوم بدفع الغذاء إلى داخل الجسم .

ويغطى الجسم من الخارج جدار غشائى مرن توجد به حفر سداسية كثيرة تعطيه شكلا مميزاً ، ويبرز من وسط كل حفرة أحد الأهداب المغطية للجسم . وتوجد طبقة الأكتوبلازم أسفل الجدار الغشائى وهى رقيقة وتتكون من طبقتين إحداهما خارجية وتعرف بالقشرة وتحتوى على حبيبات قاعدية كثيرة تنتهى فيها قواعد الأهداب . وتوجد بين الحبيبات القاعدية أجسام بيضاوية الشكل تعرف بالأكياس الخيطية وهى تقع تحت الحواف العرضية التى تفصل بين الحفر السداسية . وتساعد الأكياس الخيطية الحيوان على الالتصاق بأى شئ فى الوسط الذى يعيش فيه . ويعتبرها بعض العلماء أعضاء دفاعية تقوم بحماية الجسم . وإذا أثار البراميسيوم أى حيوان آخر فإن الحويصلات الخيطية تفرز سائلا سرعان ما يتجمد على هيئة أجسام قوية مدببة تشبه الإبر تقوم بحماية الحيوان . والطبقة الخارجية للاكتوبلازم إسفنجية وغير محببة ويوجد بها ناحية الجهة الظهرية فجوتان منقبضتان تقع كل منهما عند أحد طرفى الحيوان . وتحيط بكل فجوة متقبضة عدد من القنوات الشعاعية يتراوح ما بين ستة وإحدى عشر قناة . وفى الداخل تمتلىء خلية البراميسيوم بالأندوبلازم وهو شبة سائل وحبيبي المظهر ويوجد بداخله نواة كبيرة الحجم كلوية الشكل تعرف بالنواة الكبيرة وأخرى صغيرة بيضاوية الشكل وتعرف بالنواة الصغيرة وتقع داخل السطح المقعر للنواة الكبيرة . ويوجد أيضاً فى الأندوبلازم عدد من الفجوات الغذائية تحتوى على مواد غذائية فى مراحل مختلفة من الهضم .

ويتحرك البراميسيوم فى مسار حلزونى بواسطة الأهداب التى تغطى الجسم كله . وتعمل الأهداب بانتظام وتؤدى حركتها إلى دفع الحيوان إلى الأمام وإلى الخلف . وعند ما يكون البراميسيوم ساكناً تتحرك الأهداب الموجودة على السطح المبطن لميزاب الفم حركة مستمرة لتدفع الماء داخل وخارج الجسم . وتعتبر هذه الأهداب مهمة لاختيار المواد الغذائية الصالحة لتدفعها داخل المبلع وأما المواد الغير صالحة فإنها تمر إلى خارج الجسم . ويتغذى البراميسيوم على البكتريا والأميبا والمواد العضوية

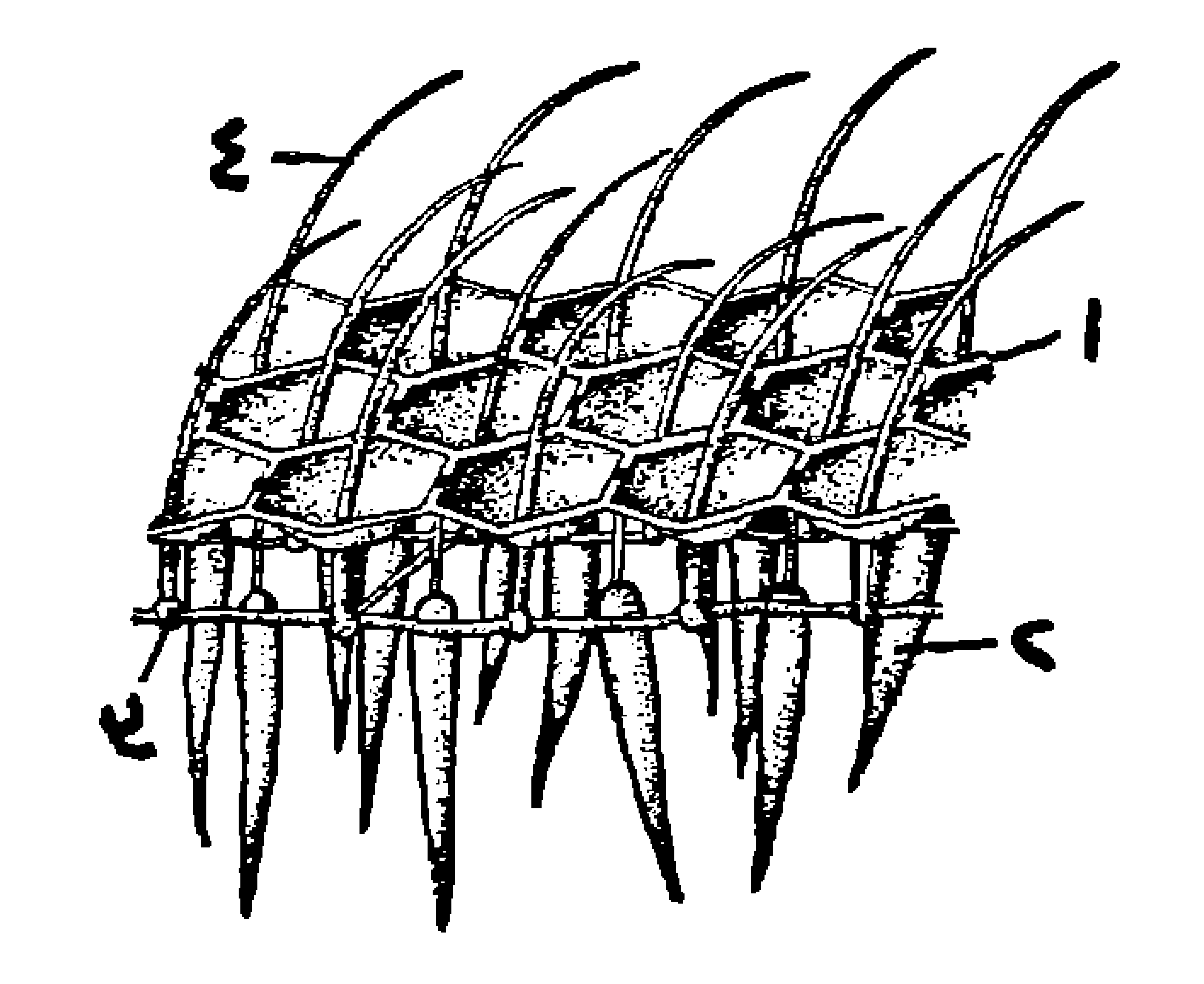


البراميسيوم Paramecium

١ – الأكياس الخيطية ٢ – ميزاب الفم ٣ – الغشاء المتموج
٤ – المبلع ٥ – الفجوة الغذائية ٦ – أهداب
٧ – قناة شعاعية ٨ – النواة الصغيرة ٩ – النواة الكبيرة
١٠ – الفجوة المتقبضة .

1. trichocysts, 2. oral groove, 3. undulating membrane, 4. gullet, 5. food vacuole, 6. cilia, 7. radial canal, 8. micronicleus, 9. macronucleus, 10. contractile vacuole.

الصغيرة الموجودة فى الماء الذى يعيش فيه . وعند ما تمر المواد الغذائية داخل المبلع بواسطة حركة الأهداب فإنها تدفع مع قليل من الماء خلال الغشاء المتموج وتدخل السيتوبلازم مكونة فجوة غذائية تتحرك فى اتجاه السطح البطنى إلى الطرف الخلفى للحيوان ، ثم تتجه إلى السطح الظهرى وتتحرك إلى الطرف الأمامى للحيوان . وفى أثناء ذلك تفرز الأحماض التى تقوم بقتل الفريسة الحية . وعند ما تقترب الفجوة الغذائية من الطرف الأمامى تقوم بعملية الهضم الإفرازات القلوية والعصارات الهاضمة . وبعد ذلك تتحرك الفجوة الغذائية فى اتجاه السطح البطنى للجسم حيث تتم عمليتى الهضم والامتصاص . ثم تتجه الفجوة الغذائية وبها الطعام الغير مهضوم وتقترب من السطح البطنى عند فتحة تقع بين ميزاب الفم والطرف الخلفى للحيوان وهناك تنفجر الفجوة الغذائية وتلقى بمحتوياتها إلى خارج الجسم . وتعرف هذه الفتحة بالإست المؤقت إذ أنها تقفل بمجرد إلقاء الفجوة الغذائية بمحتوياتها إلى الماء .



السطح الخارجي للبراميسيوم
Outer surface of Paramecium

١ – الجدار الغشائى ٢ – كيس خيطى
٣ – الحبيبة القاعدية ٤ – هدب .

1. pellicle, 2. trichocyst,
3. basal granule. 4. cilium.

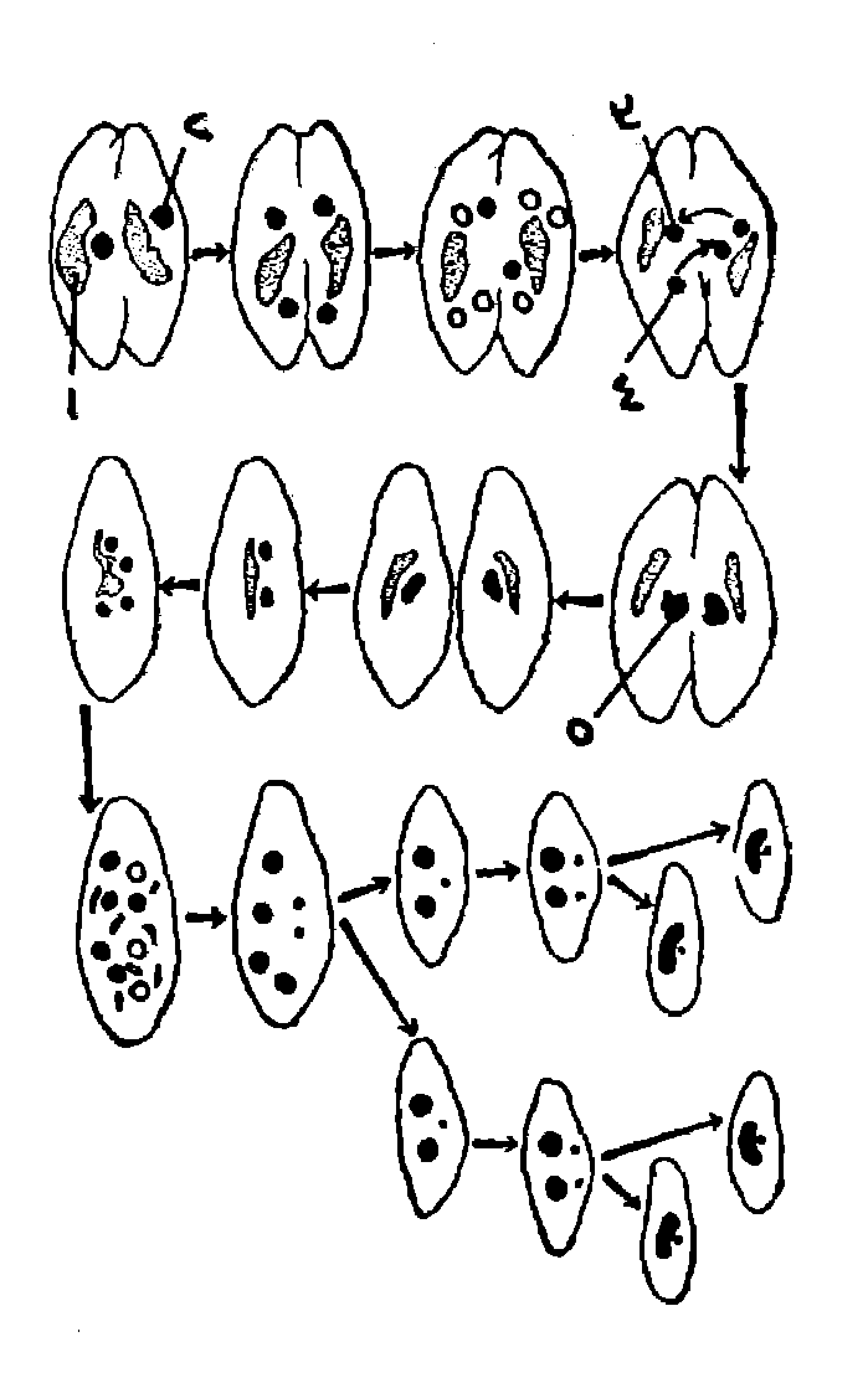
تدفع المواد الصلبة المسرفة أو الإخراجية إلى خارج الجسم عن طريق الإست المؤقت.

أما المواد السائلة فإنها تتجمع فى الفجوتين المنقبضتين . ويتجمع السائل المسرف فى القنوات الشعاعية عند أطرافها الداخلية ويمر خارجها ببطء ليتجمع على شكل نقطة صغيرة تزداد فى الحجم تدريجياً مكونة فجوة متقبضة تنفجر عند امتلائها لتلقى بمحتوياتها إلى خارج الجسم عن طريق ثقب يظهر فى الجدار الغشائى الذى يحيط بالجسم ، ولا تلبث أن تتكون بدلا منها فجوة متقبضة أخرى فى نفس المكان وبنفس الطريقة . وهذه الانقباضات والانبساطات المتعاقبة للفجوة المتقبضة تحدث بانتظام على فترات متقاربة تصل فى الغالب إلى عشرين ثانية . وتحدث عملية انتشار الغازات خلال السطح الخارجى للجسم كله .

وتظهر الاستجابة للمؤثرات الخارجية بوضوح فى البراميسيوم ، فحركة الأهداب المنتظمة وانطلاق الأكياس الخيطية وخاصية الأهداب الموجودة فى ميزاب الفم فى اختيار المواد الغذائية الصالحة تعتبر أمثلة جيدة لهذا الإحساس .

ويتكاثر البراميسيوم شقياً أولا شقياً تبعاً لظروفه الطبيعية والفسيولوجية . وعند ما تكون الأحوال المحيطة بالحيوان صالحة كأن يكون الغذاء متوافراً أو درجة الحرارة مناسبة فإن الحيوان يتكاثر تكاثراً لا شقياً بواسطة عملية الانقسام الثنائى البسيط فتنقسم كل من النواتين انقساماً مباشراً إلى جزئين ثم يعقب ذلك تخصر فى الجليد والسيتوبلازم فى منتصف الجسم ويؤدى إلى تكوين حيوانين صغيرين يوجد بكل منهما نواة كبيرة وأخرى صغيرة وإحدى الفجوتين المتقبضتين . ويتكون ميزاب الفم فى كل من الفردين الجديدين نتيجة انقسام ميزاب الفم فى الحيوان الأم .

ويتكاثر البراميسيوم تكاثراً شقياً ويحدث ذلك بواسطة تبادل واتحاد أجزاء النواة الصغيرة بين اثنين من أفراده يلتصقان بواسطة سطحيهما السفليين ويذوب الجليد الذى يفصلهما وتتكون نتيجة لذلك قنطرة سيتوبلازمية تصل بينهما . وتنقسم النواة الكبيرة إلى أجزاء صغيرة يمتصها السيتوبلازم . وتنقسم النواة الصغيرة فى كل فرد انقساماً غير مباشر مرتين متتاليتين لتعطى أربعة أنوية يختفى ثلاثة منها وتبقى



التكاثر الشقى فى البراميسيوم

Sexual reproduction in Paramecium

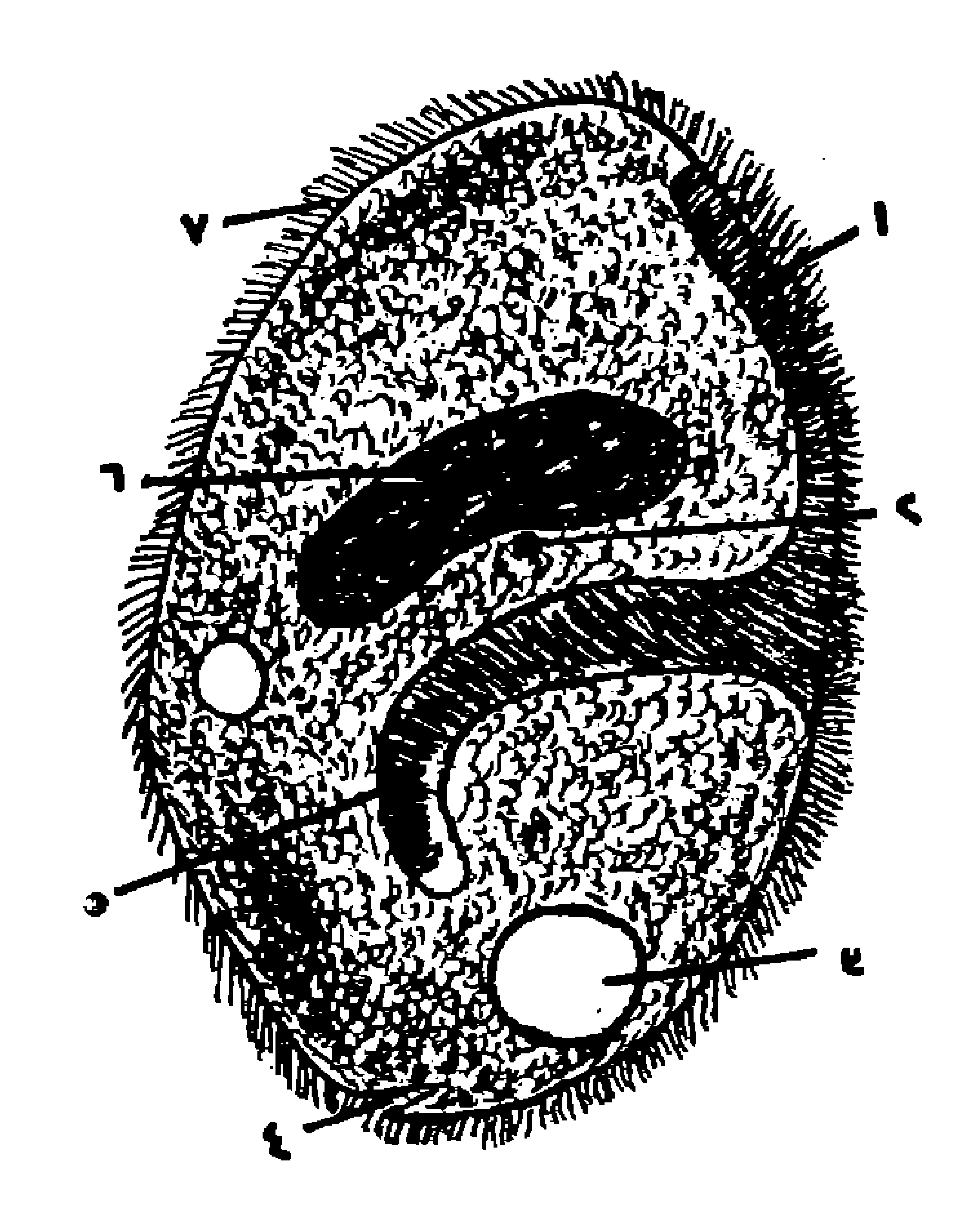
١ – النواة الكبيرة　　٢ – النواة الصغيرة
٣ – النواة الأنثوية　　٤ – النواة الذكرية
٥ – الزيجوت .

1. macronueleus, 2. mcronucleus, 3. female nucleus, 4. maie nueleus, 5. zygote.

الرابعة وتعطى نواتين تمثل كل منهما نواة الجاميت الفعالة . وتمر إحدى هاتين النواتين من أحد الفردين إلى الآخر وتعرف هذه النواة بالنواة النشيطة أو الذكرية بينما النواة الثانية تعرف بالنواة الساكنة أو الأنثية ، ثم تتحد النواة النشيطة والنواة الساكنة فى كل فرد لتكون نواة الزيجوت وعند ما يحدث ذلك ينفصل الفردان عن بعضهما ويتكون لكل منهما جليد جديد على سطحه البطنى . وتنقسم نواة الزيجوت ثلاث مرات لتعطى ثمانية أنوية تختفى ثلاثة منها وتنقسم إحدى الأنوية الخمس الباقية مكونة نواتين صغيرتين . ثم ينقسم الجسم بعد ذلك إلى جزئين يوجد بكل منهما ثلاثة أنوية إحداها صغيرة تنقسم للمرة الثانية إلى نواتين أصغر

حجماً وينقسم الجسم أيضاً إلى جزئين وبذلك ينقسم الحيوان ليعطى أربعة أفراد صغيرة بكل منها نواة أصغر حجماً تمثل النواة الصغيرة ونواة أخرى تمثل النواة الكبيرة .

ومن أمثلة الهدبيات المتطفلة النيكتوثيروس Nyctotherus وهو يعيش متطفلا داخل مستقيم الضفدعة . وجسم الحيوان كلوى الشكل مزود بمبلع طويل يقع فى وسط السطح المقعر للجسم . وتوجد به فجوة متقبضة واحدة . ويتميز الحيوان بوجود فتحة دائمة للإست عند طرفه الخلفى .



النيكتوثيرس Nyctothrus

١ — ميزاب الفم ٢ — النواة الصغيرة
٣ — الفجوة المتقبضة ٤ — الأست
٥ — المبلع ٦ — النواة الكبيرة
٧ — الأهداب .

1. oral groove, 2. micronucleus,
3. contractile vacuole, 4. anus,
5. gullet, 6. macronucleus, 7. cilia.

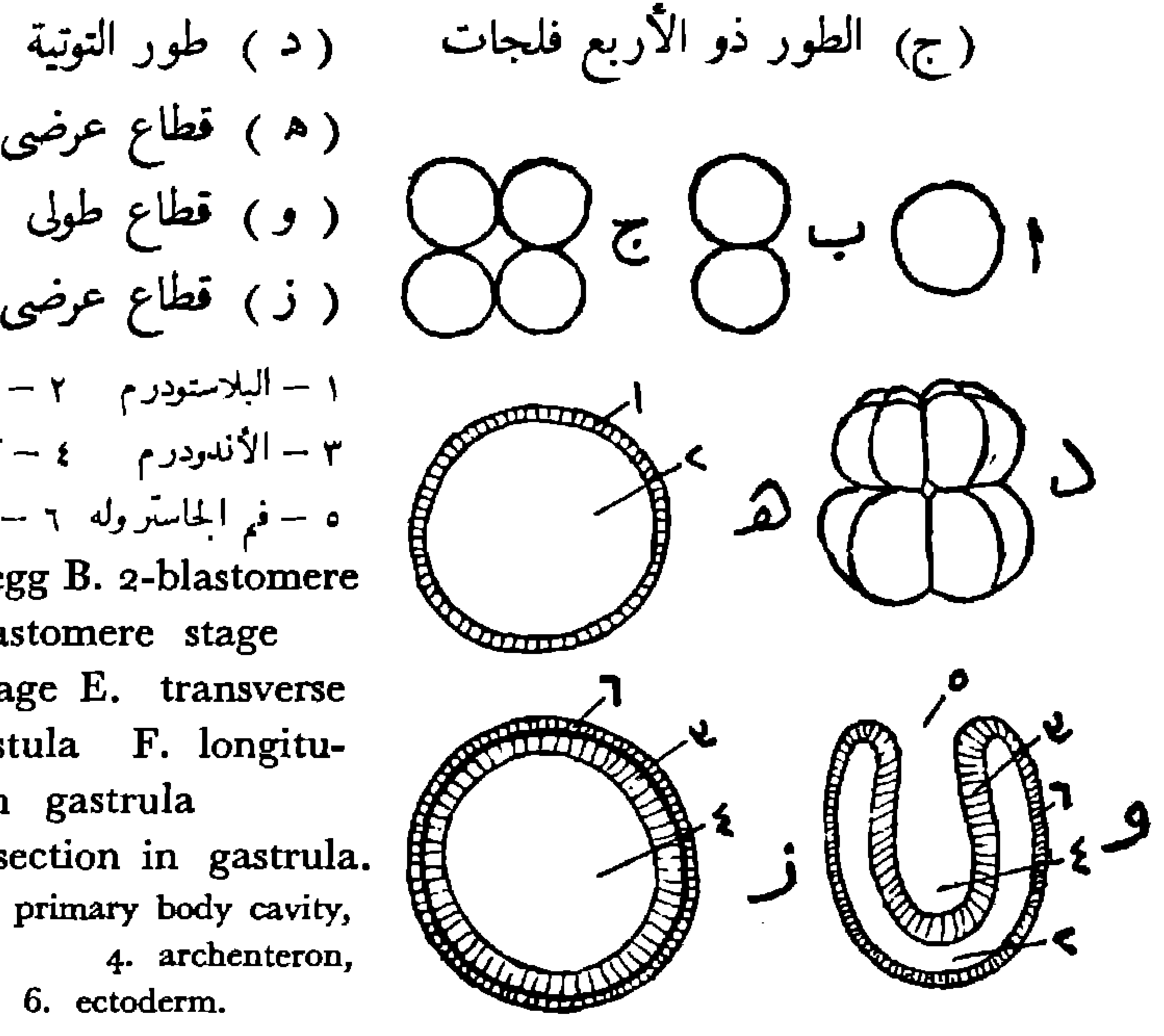
تحت مملكة البعديات Sub-Kingdom Metazoa

تشتمل تحت مملكة البعديات مجموعة كبيرة من الحيوانات يتركب جسم كل منها من عدد كبير من الخلايا التى تتميز إلى أنواع كثيرة لتصبح ملائمة لأداء جميع الوظائف الحيوية للجسم . وتكون هذه الخلايا على درجات متفاوتة من التخصص وتعتمد على بعضها البعض . ومثل هذه الخلايا تكون فى مجموعها أنسجة وأعضاء وأجهزة الجسم المختلفة التى يقوم كل منها بأداء إحدى الوظائف الحيوية أو جزء منها . وفى جميع البعديات تقريباً يحدث التكاثر عن طريق اندماج خليتين جرثوميتين وهما الحيوان المنوى الذى يتكون فى خصية الذكر والبويضة وهى توجد داخل مبيض الأنثى . وتنشأ عن اندماج الخليتين الجرثوميتين تكوين الزيجوت . والخلايا الناتجة من الانقسام المتكرر للزيجوت لا تنفصل عن بعضها البعض كما هو الحال فى الأوليات ولكنها تبقى ملتصقة ببعضها لتكون الأنسجة المختلفة لجسم الحيوان البعدى . وانقسام الزيجوت يعرف بعملية التفلج. وينقسم الزيجوت إلى خليتين ثم أربعة ثم ثمانية وهكذا يستمر الانقسام ويكون ما يعرف بالتوتية . والخلايا الناتجة عن هذا الانقسام تعرف بالفلجات وتستمر فى الانقسام وتكون كرة مجوفة جدارها يتكون من طبقة واحدة من الخلايا ويعرف بالمفلجة ، ويعرف تجويفها الداخلى بتجويف المفجلة وباستمرار النمو تبدأ عملية التبطين وتؤدى إلى تكوين الجاستروله وهذا يحدث غالباً بواسطة عملية التغمد أى أن جزءاً من البلاستوله يندفع داخل الآخر ويؤدى إلى تكوين جسم فنجالى الشكل يعرف بطور الجاستروله وجدارها مكون من طبقتين طبقة اكتودرم خارجية وطبقة أندودرم داخلية ويعرف تجويفها بتجويف المعى القديم ويفتح خارجياً بواسطة فم الجاستروله . وفى هذا الطور يكون تجويف البلاستوله فى طريقه للاختفاء .

وتنقسم تحت مملكة البعديات تبعاً لوجود أو غياب المعى إلى فرعين وهما البعديات الأولية أو المساميات والبعديات المعوية أو الانتيروزوا . وفى المساميات نجد أن التجويف الرئيسى للجاستروله أو تجويف المعى القديم لم يعد يستعمل بعد كمعى . وهذا الفرع تمثله قبيلة واحدة تعرف بقبيلة المساميات وهى تشمل الأنواع

أشكال تخطيطية توضح تكوين الجاسترولة

Diagrams showing the formation of the gastrula



(ا) البيضة المخصبة (ب) الطور ذو الفلجتين

(ج) الطور ذو الأربع فلجات (د) طور التوتية

(هـ) قطاع عرضى فى البلاستولة

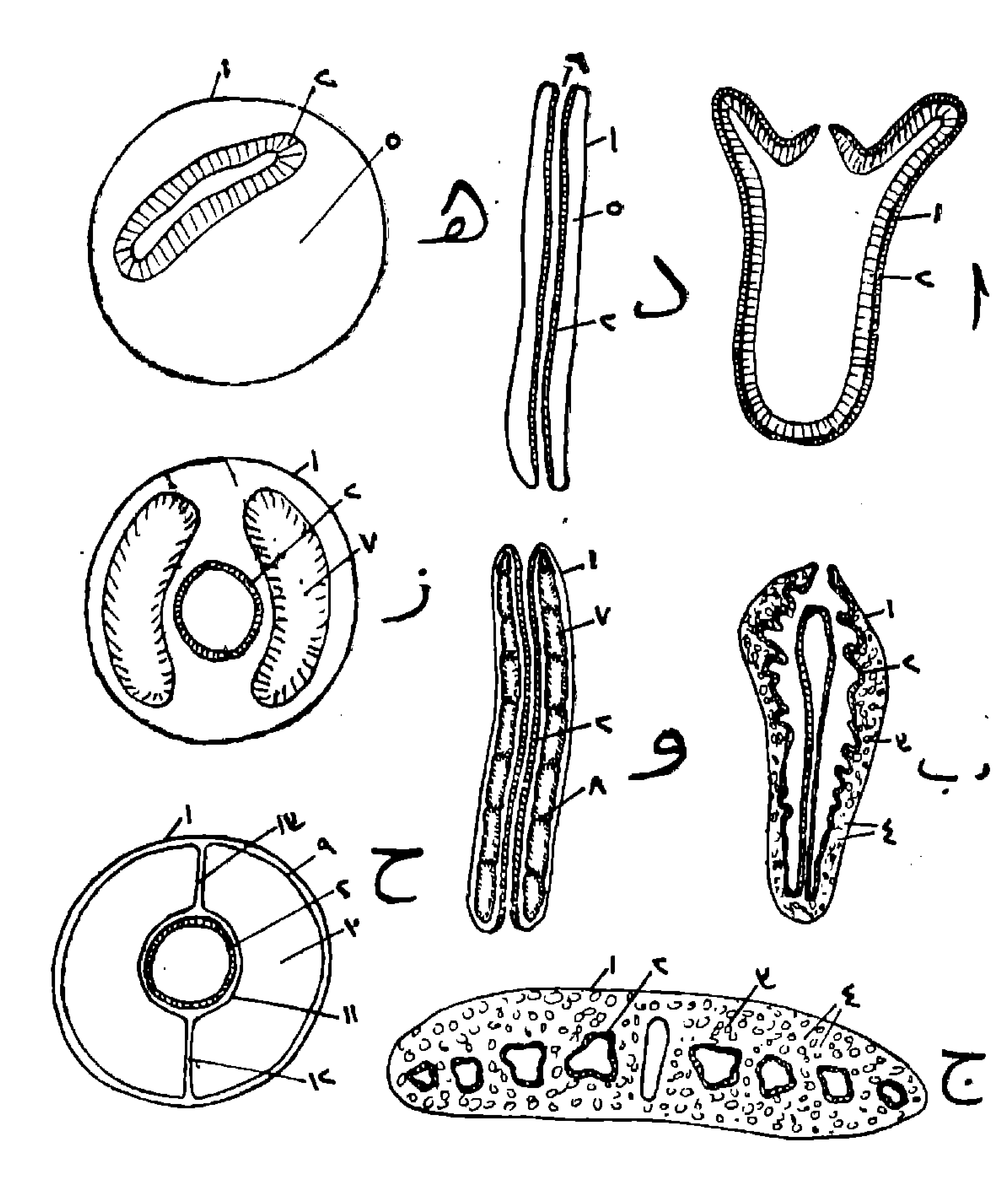
(و) قطاع طولى فى الجاسترولة

(ز) قطاع عرضى فى الجاسترولة

١ – البلاستودرم ٢ – تجويف الجسم الأولى
٣ – الأندودرم ٤ – تجويف المعى القديم
٥ – فم الجاسترولة ٦ – الأكتودرم .

A. Fertilized egg B. 2-blastomere stage. C. 4-blastomere stage D. morula stage E. transverse section in blastula F. longitudinal section in gastrula G. transverse section in gastrula.
1. blastoderm, 2. primary body cavity, 3. endoderm, 4. archenteron, 5. blastopore, 6. ectoderm.

المختلفة للإسفنج . بينما فى الانتيروزوا نجد أن التجويف الرئيسى للجاسترولة يستعمل كمعى . وتنقسم الانتيروزوا بدورها إلى مجموعتين تضم إحداهما حيوانات ثنائية الطبقات والأخرى تشمل حيوانات ثلاثية الطبقات ، وتشمل الحيوانات ثنائية الطبقات الأفراد التى يتكون فيها جدار الجسم من طبقتين وهما الاكتودرم والاندودوم ومن أمثلتها قبيلة الجوفمعيات ويمثلها الهدر ، وفيه يتكون جدار الجسم من طبقتى الاكتودرم والأندودرم وبينهما الميزوجليا التى تمثل تجويف الجسم الأولى فى البلاستولة المبكرة . وفى الحيوانات ثلاثية الطبقات تظهر طبقة جديدة بين الأكتودرم والاندودرم وتعرف هذه الطبقة الثالثة بالميزودرم وفى بعض الأحيان تملأ الخلايا الميزودرمية الحيز بين الأكتودرم والأندودرم كما هو الحال فى المفلطحات التى تمثلها الدودة الكبدية وفى هذه الحال نجد أن الفسحات بين الخلوية الموجودة بين الخلايا البرنشيمية تمثل تجويف الجسم الأولى . وفى الأفراد الأكثر رقياً كما فى الخيطيات ومن أمثلتها الاسكارس يوجد تجويف متسع حول القناة الهضمية وفى



(ا) قطاع طولى توضيحى فى الهدر .
(ب) قطاع طولى توضيحى فى الدودة الكبدية .
(ج) قطاع عرضى توضيحى فى الدودة الكبدية .
(د) قطاع طولى توضيحى فى الإسكارس .
(هـ) قطاع عرضى توضيحى فى الإسكارس .
(و) قطاع طولى توضيحى فى دودة الأرض .
(ز) قطاع عرضى توضيحى فى دودة الأرض .
(ح) قطاع عرضى توضيحى فى دودة الأرض .

١ – اكتودرم ٢ – اندودرم ٣ – خلايا برانشيمية
٤ – فسحات بين خلوية ٥ – التجويف الحول احشائى ٦ – الفم
٧ – قطعة ميزودرميه ٨ – حاجز عرضى ٩ – ميزودرم بدنى
١٠ – البلعوم ١١ – ميزودرم حشوى ١٢ – المسراق البطنى
١٣ – المسراق الظهرى .

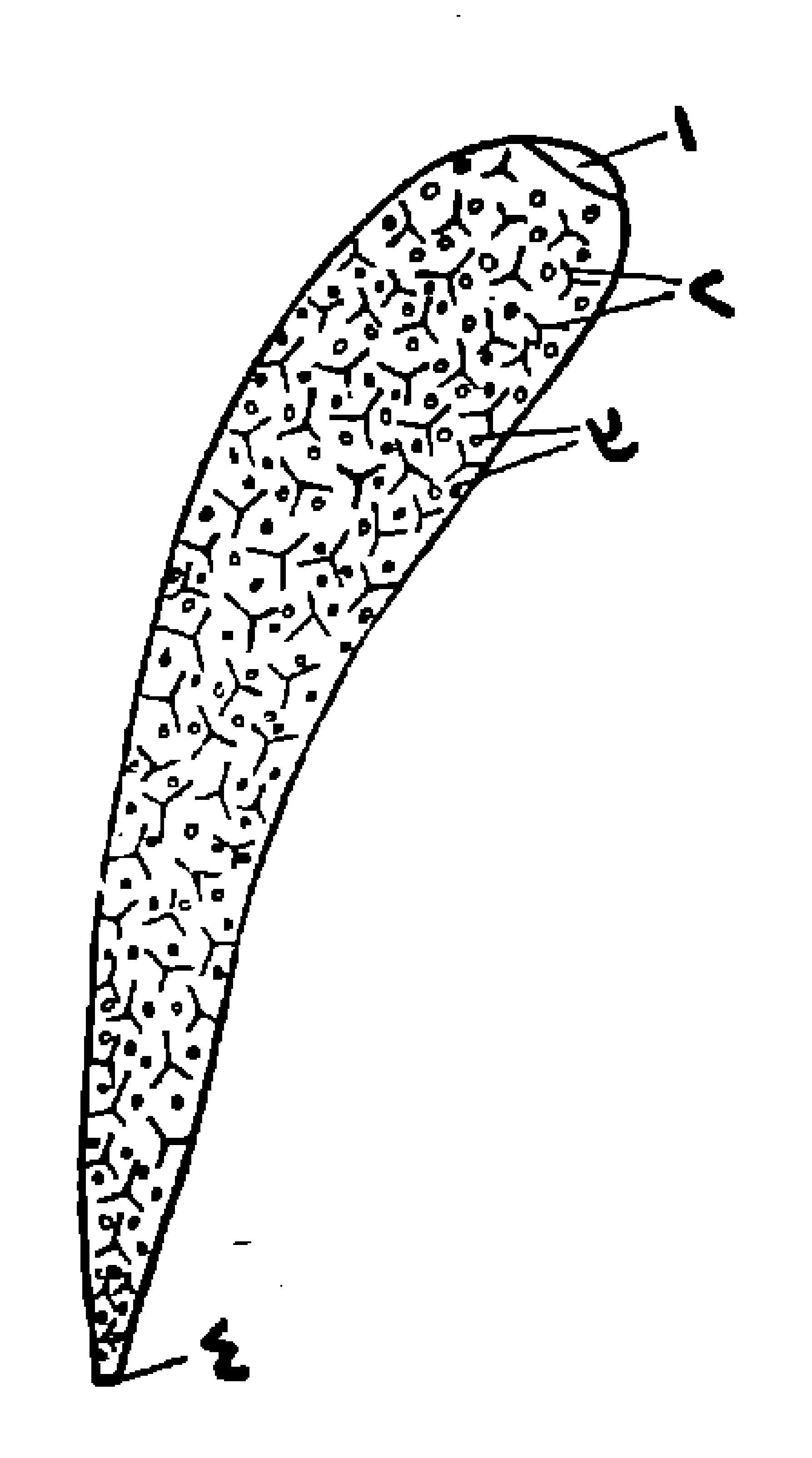
A. Diagramatic longitudinal section in Hydra
B. Diagramatic longitudinal section in Fasciola
C. Diagramatic transverse section in Fasciola
D. Diagramatic longitudinal section in Ascaris
C. Diagramatic transverse section in Ascaris
F. Diagramatic longitudinal section in Allolobophora
G. Diagramatic transverse section in Allolobophora
H. Diagramatic transverse section in Allolobophora

1. ectoderm, 2. endoderm, 3. parenchyma, 4. intercellular spaces, 5. perivisceral cavity, 6. mouth, 7. mesodermal somite, 8. transverse septum, 9. somatopleure, 10. cœlom, 11. splanchnopleure, 12. ventral mesentery, 13. dorsal mesentery.

هذه الحالة تكون الخلايا الميزودرميه العضلات وعناصر أخرى ويعرف هذا التجويف بالتجويف الحول أحشائى . والحيوانات ثلاثية الطبقات تنقسم بدورها إلى حيوانات لاسيلوميه وأخرى سيلوميه تبعاً لغياب أو وجود السيلوم أو تجويف الجسم الثانوى فى الميزودرم . وفى الحيوانات اللاسيلوميه كما فى المفلطحات والخيطيات نجد أن الميزودرم لا يحتوى على تجويف السيلوم ولكنه فى حالة الحيوانات السيلوميه كما فى الحلقيات التى تمثلها الألولوبوفرا يظهر تجويف جديد داخل الخلايا الميزودرميه ويعرف بتجويف الجسم الثانوى أو السيلوم . وفى القطاع العرضى يتكون الجسم من أنبوبة خارجية تمثل الاكتودرم وأخرى داخلية تمثل الأندودرم ، وتوجد قطعة ميزودرميه مع تجويف سيلومى على كل جانب من جانبى المعى أو الأندودرم . عندما تنمو هذه القطع الميزودرميه إلى أعلى وإلى أسفل تتقابل جدرها وتكون المساريق الظهرية والبطنية وتتكون الحواجز العرضية بين الحواف الأمامية والخلفية للقطع العضلية المتتالية . وبهذه الطريقة يحاط كل تجويف سيلومى بطلائيه سيلوميه جدارها الخارجى يطلق عليه الميزودرم البدنى والداخلى يعرف بالميزدورم الحشوى ويحيط بالمعى أو الأندودرم .

البعديات الأولية (المساميات) Parazoa

المساميات هى حيوانات بعدية لا يستعمل فيها التجويف الرئيسى للجاستروله كمعى وهى تشمل قبيلة واحدة وهى قبيلة المساميات التى تضم أنواعاً مختلفة من الإسفنج . وتعيش الإسفنجيات فى البحر وقليل منها يعيش فى المياه العذبة وهى حيوانات مستقرة توجد مثبتة فى أماكنها ولذلك فإنه كان من المعتقد أنها نباتات . وفى الطراز الاسكونى Ascon type وهو يعتبر أبسط أنواع المساميات يكون الجسم أنبوبى الشكل وله فتحة متسعة عند قمته وتعرف بالفوهة ويوجد بجدار الجسم فتحات دقيقة عديدة تعرف بالمسام . وتؤدى الفوهة والمسام إلى تجويف الجسم الذى يعرف



طراز أسكونى للإسفنج

Ascon type of sponge

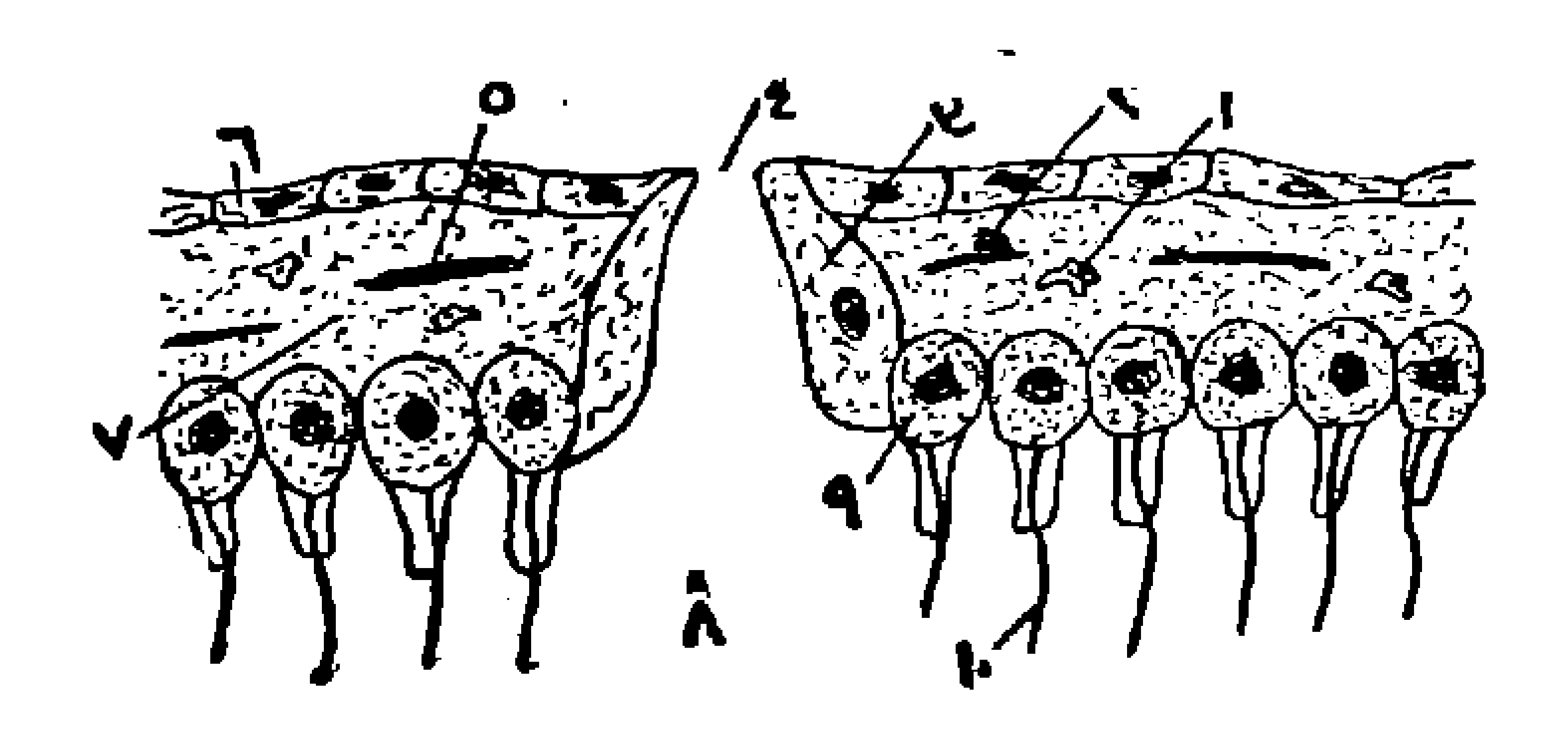
١ – الفوهة ٢ – شويكات

٣ – الثقوب السطحية ٤ – منطقة الالتصاق

1. osculum, 2. spicules,
3. ostia, 4. point of attachment.

بالتجويف المعدى ولكنه لا يستعمل كمعى ولا تحدث فيه أنواع الهضم المعروفة ويتركب جدار الجسم من طبقة جلدية خارجية تكونت من طبقة الأكتودرم وطبقة معدية داخلية تكونت من طبقة الأندودرم . وتتركب الطبقة الخارجية من خلايا مفلطحة تعرف بالخلايا الأكتودرميه المفلطحة بينما الطبقة الداخلية تتكون من خلايا كاسية تعرف بالخلايا المطوقة ويبرز من كل منها سوط يحيط بقاعدته طوق قادر على الانكماش كلية داخل الخلية والسيتوبلازم الموجود فى هذا الطوق يشاهد فى حركة مستمرة وعند ملامسة إحدى المواد الغذائية له فإنه يدفعها بسرعة داخل الخلية ليتم هضمها وتتغذى الإسفنجيات كالحيوانات ويتم الهضم داخل الخلايا

كما هو الحال فى الأوليات . وتتحرك أسواط الخلايا المطوقة باستمرار وتحدث تياراً من الماء يدخل عن طريق المسام ويمر إلى الخارج خلال الفوهة ولذا فإن المسام تعرف بالثقوب الشهيقية والفوهة بالثقب الزفيرى . وتوجد طبقة غير خلوية بين الطبقة الجلدية الخارجية والطبقة المعدية الداخلية وتعرف بالميزوجليا وهى تتركب من مادة هلامية تحوى أنواعاً مختلفة من الخلايا ومنها الخلايا الأميبية ، وتحمل الطعام المهضوم من الخلايا المطوقة وتوزعه على أجزاء الجسم المختلفة . ويمر الطعام غير المهضوم من التجويف المعدى مع تيار الماء إلى الخارج عن طريق الفوهة . ويتم الإخراج وتبادل الغازات عن طريق سطح الجسم كله وتقوم الخلايا الأميبية بتجميع المواد المسرفة (كاليوريا) أى البولينا من أجزاء الجسم المختلفة ونقلها بالقرب من سطح الجسم . ويوجد أيضاً فى الميزوجليا خلايا هيكلية تقوم بإفراز الشويكات التى تكون هيكل الإسفنج . وتوجد عدة أنواع من الشويكات تختلف



قطاع عرضى فى طراز اسكونى للإسفنج

Transverse section in ascon type of sponge

١ – خلية اميبيه ٢ – خلية هيكلية ٣ – خلية مسامية ٤ – ثقب سطحى
٥ – شويكه ٦ – خلية اكتودرميه ٧ – ميزوجليا ٨ – التجويف الجوفى
٩ – خلية مطوقة ١٠ – سوط .

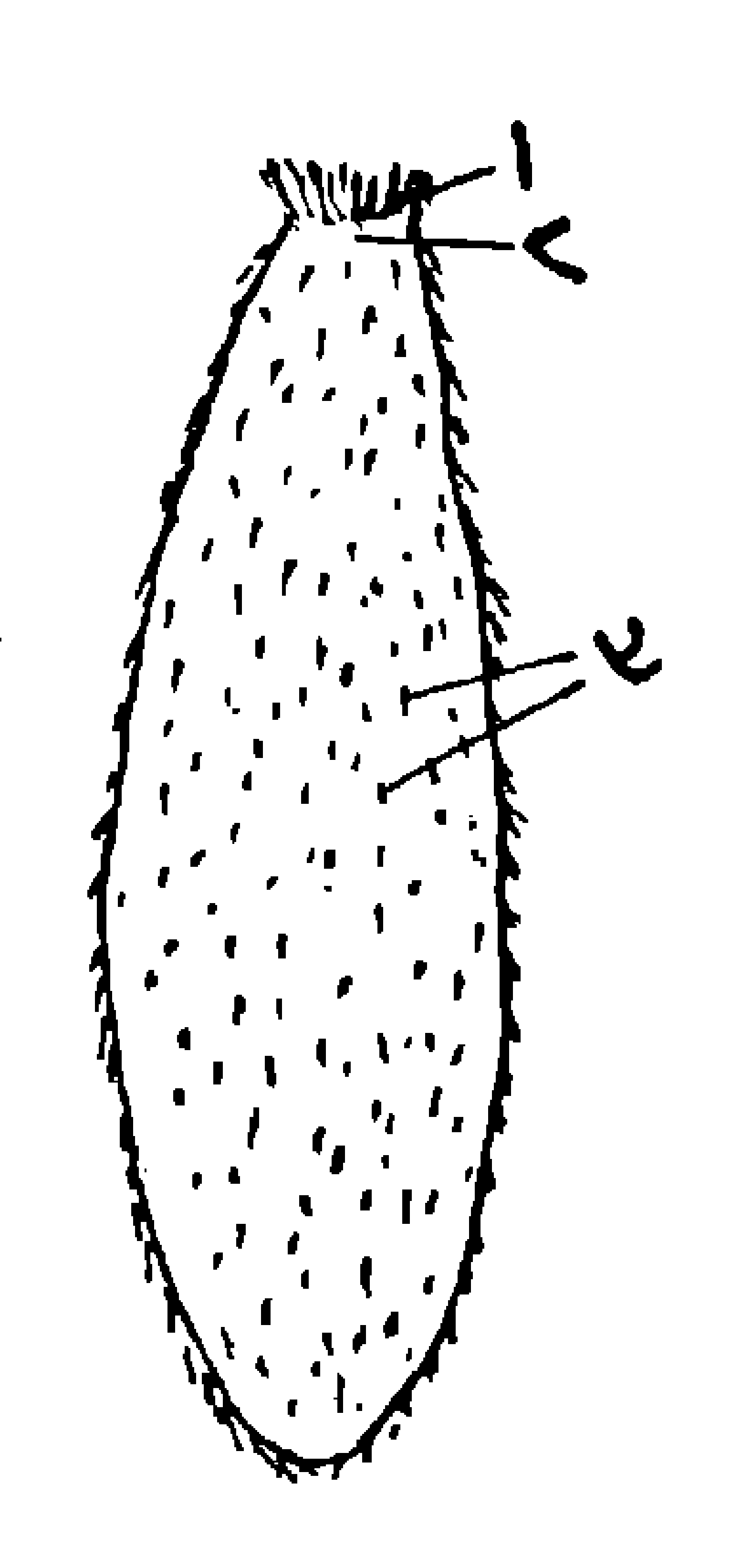
1. amoebocyte, 2. scleroblast, 3. porocyte, 4. ostium, 5. spicule, 6. pinacocyte, 7. mesoglea, 8. gastirc cavity, 9. choanocyte, 10. flagellum.

باختلاف ترتيب الخلايا الهيكلية فمثلا عند ما يتصل ثلاثة منها معاً تكون شويكة ثلاثية الأذرع ويتكون الثقب السطحى داخل خلية مسامية لها القدرة على الانبساط والانقباض ولذا تساعد على قفل الثقب السطحى عند اللزوم .

ويتكاثر الحيوان تكاثراً شقياً ولا شقياً . ويحدث التكاثر اللاشقى بواسطة التبرعم والتقطع ويتم التبرعم بواسطة الانقسام المستمر للطبقة الجلدية والطبقة المعدية لتكون

برعما يبرز خارج الجسم وينفصل مكوناً فرداً جديداً مستقلا يكون طرفه البعيد قاعدة الحيوان الكامل فيما بعد ، بينما طرفه القريب المتصل بجسم الأم يكون الفوهة . ويحدث التقطع صناعياً بواسطة صيادى الإسفنج الذين يقومون بتقطيع الحيوان إلى أجزاء صغيرة يحتوى كل منها على الطبقة الجلدية والطبقة المعدية ويلقون بها فى أماكن جديدة حيث تنمو وتكون أفراداً جديدة . ويحدث التكاثر الشق بواسطة اندماج الجاميتات الذكرية والأنثوية التى تتكون من الخلايا الأميبية وهى لا توجد فى الوقت نفسه فى حيوان واحد . ويدخل الجاميت الذكرى مع تيار الماء ويحدث الإخصاب وينتج منه تكوين الزيجوت الذى ينقسم ويمضى أطوار نموه فى جسم الأم وبعد ذلك يتركها ويثبت نفسه ويستمر فى عملية النمو إلى أن يصل إلى حجم الحيوان اليافع .

ويوجد طراز آخر من الإسفنجيات أكثر تعقيداً من الطراز الاسكونى هو الطراز السيكونى Sycon type وهو أنبوبى الشكل أيضاً وتوجد عند قمته الفوهة التى تؤدى إلى تجويف يعرف بالتجويف المتوسط. وجدار الجسم أغلظ منه فى الطراز الاسكونى نتيجة لوجود ثنيات كثيرة به تكون سلسلة من القنوات المتوازية ينتهى



طراز سيكونى للإسفنج

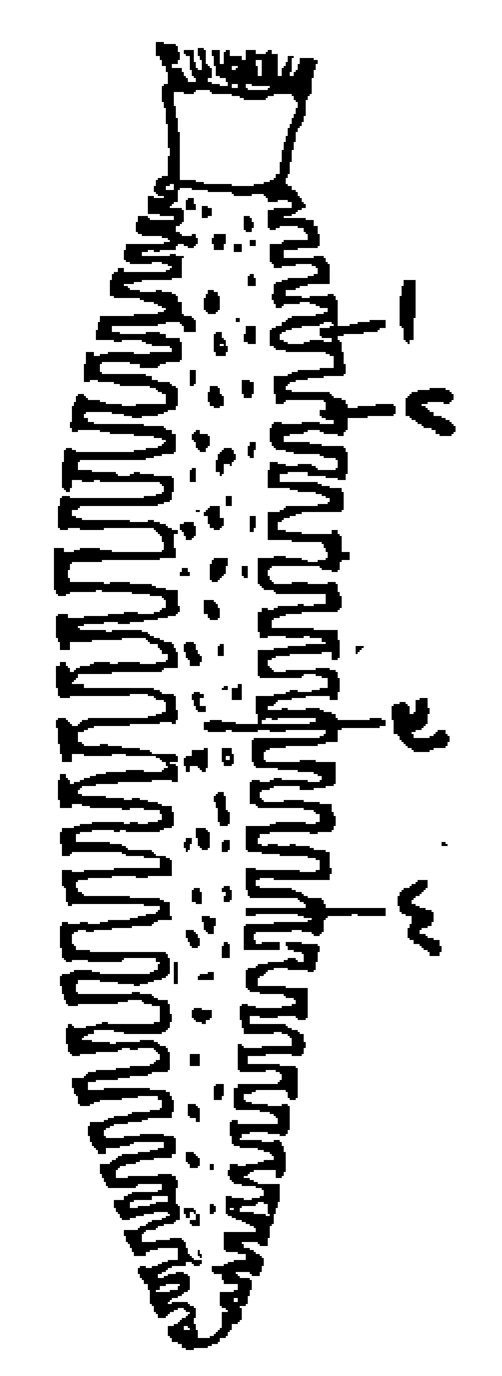
Sycon type of sponge

١ – مجموعة من الشويكات الكبيرة ٢ – الفوهة
٣ – شويكات .

1. bunch of large spicules, 2. osculum, 3. spicules.

بعضها بفتحة مقفلة بالقرب من التجويف المتوسط بينما تفتح على سطح الحيوان بالمسام أو الثقوب الشهيقية وتعرف هذه القنوات بالقنوات الشهيقية ، وتبطنها الخلايا الأكتودرميه المفلطحة وتوجد هذه القنوات متبادلة مع قنوات أخرى تفتح فى

التجويف المتوسط بفتحات تعرف بالثقوب الداخلية ونهاياتها مقفلة بالقرب من سطح الجسم وتعرف هذه القنوات بالقنوات الزفيرية وتبطنها الخلايا المطوقة . وتتصل القنوات



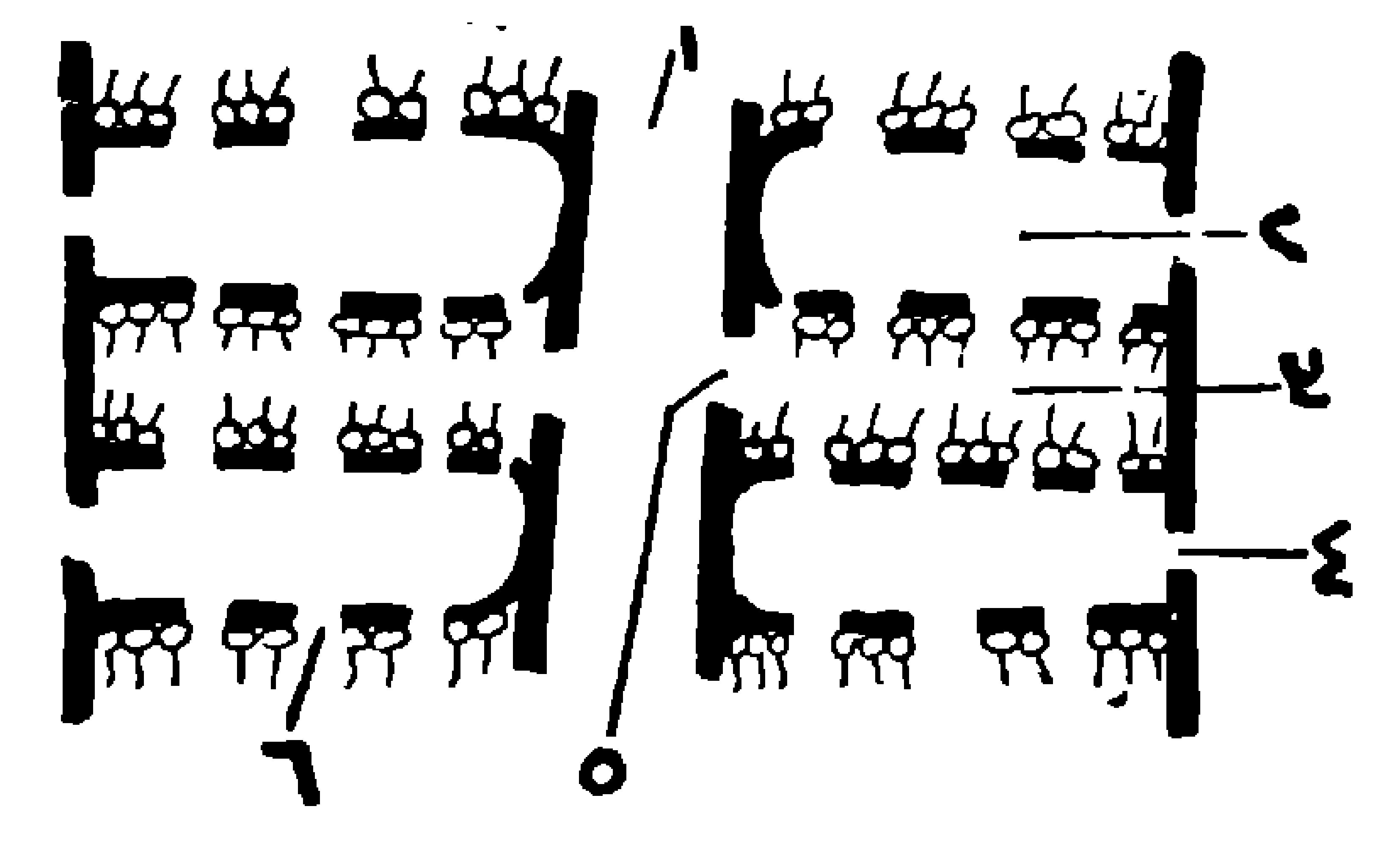
قطاع طولى فى طراز سيكونى. للإسفنج

Longitudinal section in Sycon type of sponge

١ – قناة شهيقية ٢ – قناة زفيرية ٣ – التجويف المتوسط
٤ – ثقب داخلى .

1. inhalent canal, 2. exhalent canal,
3. paragaster, 4. apopyle.

الشهيقية والزفيرية بواسطة فتحات ضيقة تعرف بالثقوب الأصلية ويمر الماء من الفتحات الشهيقية إلى القنوات الشهيقية ومنها إلى القنوات الزفيرية خلال الثقوب الأصلية ثم يمر الماء بعد ذلك خلال الثقوب الداخلية إلى التجويف المتوسط « شبه المعدى » وأخيراً يمر الماء إلى الخارج عن طريق الفوهة .



قطاع طولى توضيحى لطراز سيكونى للإسفنج

Diagramatic longitudinal section of Syson type of sponge

١ – التجويف المتوسط ٢ – قناة شهيقية ٣ – قناة زفيرية ٤ – ثقب سطحى
٥ – ثقب داخلى ٦ – ثقب أصلى .

1. paragaster, 2. inhalent canal, 3. exhalent canal, 4. ostium,
5. apopyle, 6. prosopyle.

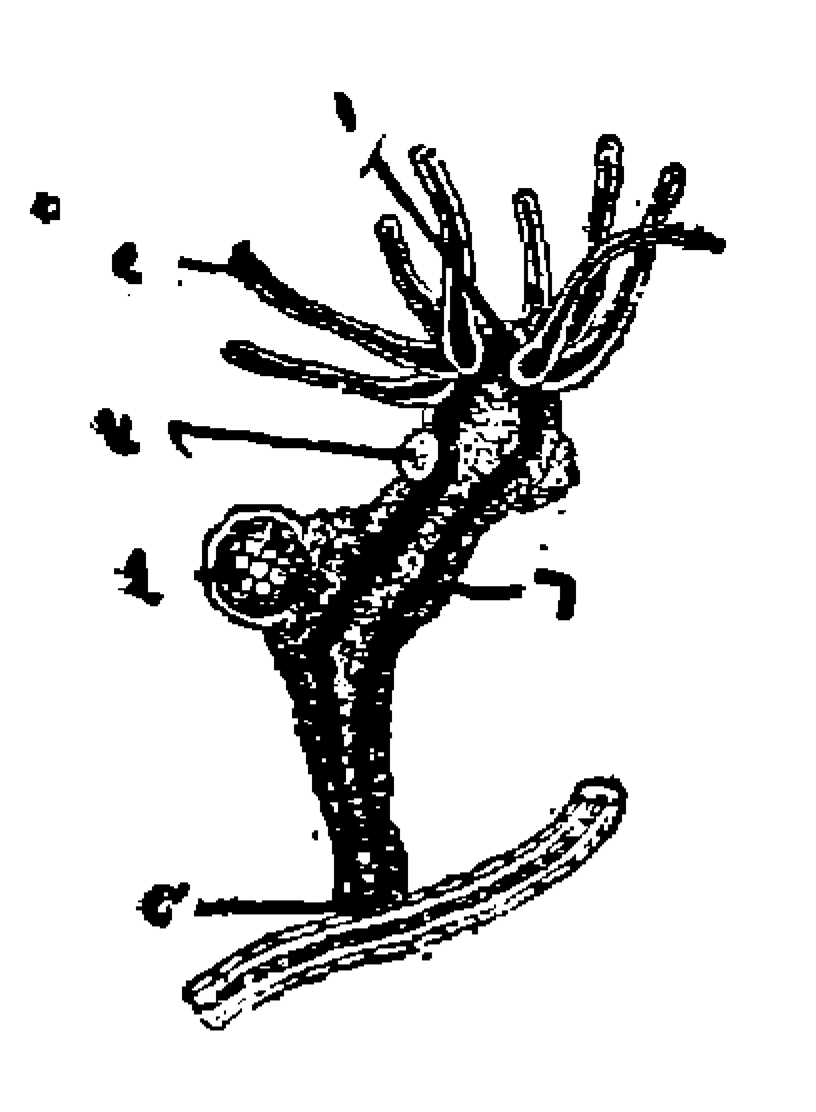
ويوجد نوع آخر أكثر تعقيداً من الطراز السيكونى وهو الطراز الليوكونى leucon type وتوجد فيه جدر القنوات الزفيرية على هيئة ثنيات تؤدى إلى تركيب أكثر تعقيداً . ويتبع هذا الطراز إسفنج الحمام ويتكون هيكله من مادة جيلاتينية خارجية خاصة تعرف بالإسفنجين .

قبيلة الجوفمعويات Phylum Coelenterate

تضم هذه الرتبة الحيوانات البعدية البسيطة التى تعيش فى الماء العذب والماء المالح على السواء . وهى حيوانات ثنائية الطبقات يمثل جسمها الجاستروله التى تتكون من طبقتين هما طبقة الأكتودرم الخارجية وطبقة الأندودم الداخلية . وتفرز هاتان الطبقتان بينهما طبقة أخرى هلاميه غير خلويةتعرف بالميزوجليا. ومن أمثلة هذه الرتبة الهدر .

الهدر Hydra

الهدر حيوان صغير يعيش بكثرة فى برك المياه العذبة . والجسم أسطوانى الشكل ومقفل عند أحد طرفيه مكوناً القدم أو القرص القاعدى الذى يفرز مادة لاصقة تساعد الحيوان على الالتصاق بالنباتات والأحجار . وتوجد عند الطرف الآخر للحيوان فتحة دقيقة تمثل الفم الذى يوجد عند قمة ارتفاع يعرف بالمخروط الفمى أو التحت فم . ويتصل بالجسم حول قاعدة التحت فم عدد يتراوح ما بين ستة وعشرة زوائد طويلة خيطية الشكل تعرف باللوامس ، ويؤدى الفم مباشرة إلى تجويف الجسم الذى يعرف بالجوفمعى . ويتركب جدار الجسم من طبقة الأكتودرم



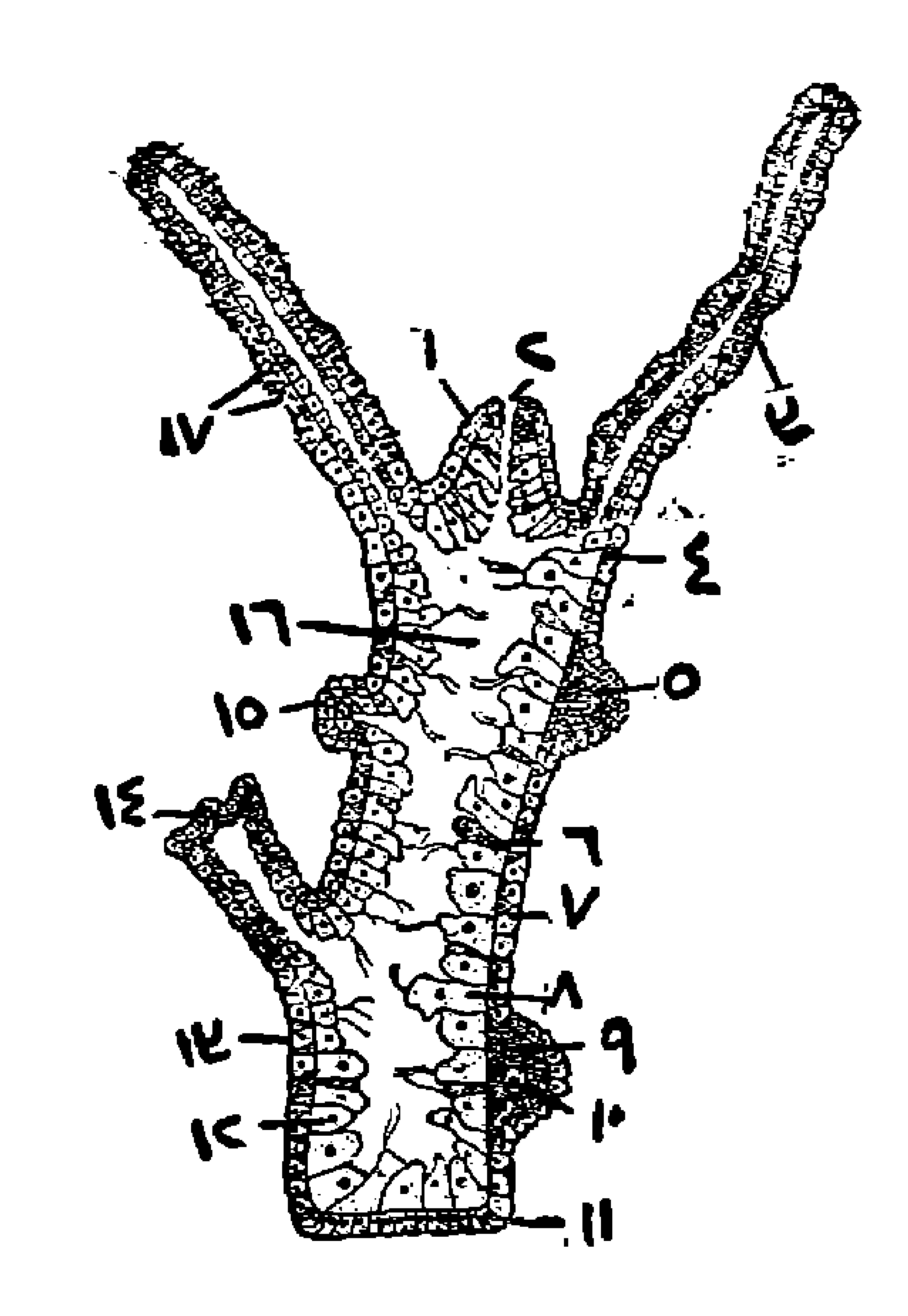
الهدر Hydra

١ – الفم ٢ – لامسه ٣ – خصيه ٤ – مبيض
٥ – القاعدة ٦ – الجسم

1. mouth, 2. tentacle, 3. testis,
4. ovary, 5. base, 6. body.

الخارجية وطبقة الأندودرم الداخلية وتوجد بينهما طبقة رقيقة غير خلوية تعرف بالميزوجليا أو الرقاقة الداعمة وهى عبارة عن إفراز متين من هاتين الطبقتين يدعم الجسم ويعطيه الشكل الأسطوانى الخاص به . ويتركب الأكتودرم من عدة أنواع من الخلايا فتوجد به طبقة من الخلايا العمودية أطرافها الداخلية مدببة وتحمل

كل خلية زائدتين عضليتين تمتدان فى اتجاه موازى للمحور الطولى للجسم وتقوم هذه الخلايا أيضاً بإفراز غشاء واق فوق السطح الخارجى للجسم يعرف بالجليد ولذا فإن هذه الخلايا تعرف بالخلايا الطلائية العمودية وتحتوى كل منها على فجوة كبيرة ونواة تقع إلى الداخل . ولا يوجد الجليد فى منطقة القدم حيث إن المادة اللاصقة تفرز خارج الخلايا وتساعد الحيوان فى عملية الالتصاق . ويوجد فى المسافات التى تقع بين الأطراف المدببة للخلايا الطلائية العضلية نوع آخر من الخلايا يعرف بالخلايا البينية وهى قادرة على تغيير شكلها وتستطيع أن تؤدى وظائف متعددة وتتحول إلى الخلايا الجرثومية التى تعوض ما يستهلك من خلايا الأكتودرم . ويوجد



قطاع طولى فى الهدر

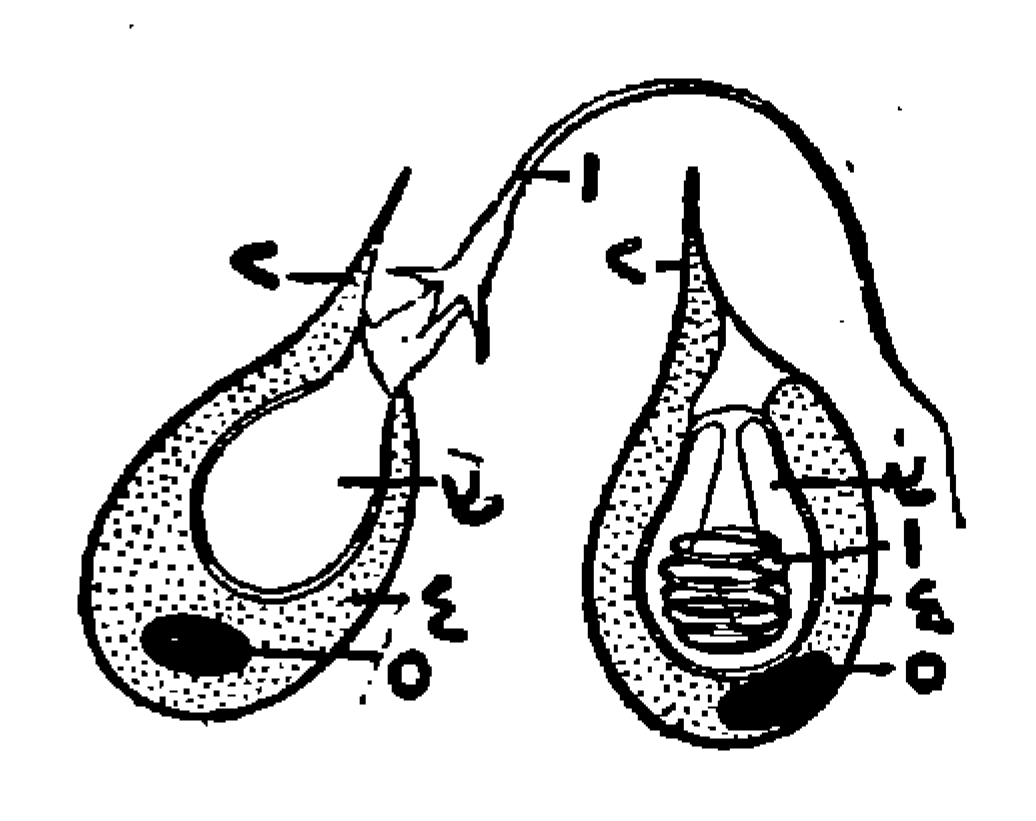
Longitudinal section in Hydra

١ – التحتفم ٢ – الفم ٣ – لامسه ٤ – ميزوجليا
٥ – خصيه ٦ – خلية غدية ٧ – اكتودرم
٨ – خلية سوطية ٩ – مبيض ١٠ – بويضة
١١ – القاعدة ١٢ – أندودرم ١٣ – الجليد
١٤ – برعم متقدم ١٥ برعم حديث ١٦ – الجوفعى
١٧ – خلايا لاسعة .

1. hypostome, 2. mouth, 3. tentacle, 4. mesoglea, 5. testis, 6. gland cell, 7. ectoderm, 8. flagellated cell, 9. ovary, 10. ovum, 11. base, 12. endoderm, 13. cuticle, 14. advanced bud, 15. young bud, 16. cœlenteron, 17. cnidoblasts.

فى الأكتودرم نوع غريب من الخلايا تعرف بالخلايا اللاسعة وهى تمثل الأعضاء الدفاعية وتساعد أيضاً فى اقتناص الفريسة وتوجد هذه الخلايا بكثرة فى اللوامس . والخلية اللاسعة بيضاوية الشكل تقريباً ولها زوائدة بروتوبلازمية قوية تبرز على سطح الجسم وتعرف بشعيرة اللسع . وتوجد بداخل الخلية اللاسعة فجوة كبيرة تكاد تملأ الحيز الداخلى كله وتعرف بحوصلة الخيط وتحتوى بداخلها على خيط رفيع أنبوبى يتصل بعنقها عند قاعدته المزودة بالخطاطيف . ويوجد بحوصلة الخيط أيضاً سائل سام يحدث شللا للفريسة عند ما يدخل جسمها وشعيرة اللسع ذات

حساسية عالية للمس وعند ما تحس بمؤثر فإنها تعمل كالزناد وتسبب انقباضاً مفاجئاً للخلية اللاسعة ، ويؤدى الضغط الواقع على حوصلة الخيط إلى اندفاع الخيط بقوة إلى الخارج ليخترق جسم الفريسة ويشل حركتها . ويوجد نوعان من الخلايا اللاسعة فى إحداهما يلتف الخيط حول جسم الفريسة أو أى جزء منه وفى الآخر يندفع الخيط بقوة داخل أنسجة الفريسة . وعند ما تستهلك الخلية اللاسعة نتيجة انفصال حوصلة الخيط عند ما تكون حركة الفريسة عنيفة فإنها تستبدل بخلية لاسعة أخرى تتكون من إحدى الخلايا البينية . وتوجد خلايا عصبية كثيرة أسفل الخلايا الطلائية العضلية ويتصل بعضها ببعض مكوناً شبكة عصبية تمثل أبسط أنواع الأجهزة العصبية فى المملكة الحيوانية . وتوجد أيضاً أنواع مختلفة من الخلايا الحسية التى تبرز خارج سطح الجسم وهى تتأثر بالمؤثرات الميكانيكية والكيميائية والتغير فى درجات الحرارة ودرجة الإضاءة . وتستقبل الخلايا الحسية المؤثرات الخارجية وتنقلها إلى الخلايا العصبية المتصلة بها وهذه تنقلها بدورها إلى الزوائد العضلية . ويتركب الأندودرم من طبقة واحدة من الخلايا الطلائية العضلية وهى أكبر حجماً من الخلايا الطلائية العضلية الأكتودرمية وتمتد زوائدها العضلية فى اتجاه موازى للمحور العرضى ولذا فإن انقباض هذه الزوائد العضلية يؤدى إلى صغر قطر الجسم . ولا توجد هذه الزوائد العضلية فى الخلايا الأندودرمية المبطنة للوامس . وتمتد بعض الخلايا الطلائية العضلية الأندودرمية لتكون الأقدام الكاذبة وتعرف بالخلايا الأميبية . والبعض الآخر يحمل أسواطاً وتعرف هذه الخلايا بالخلايا



The cnidoblast الخلية اللاسعة

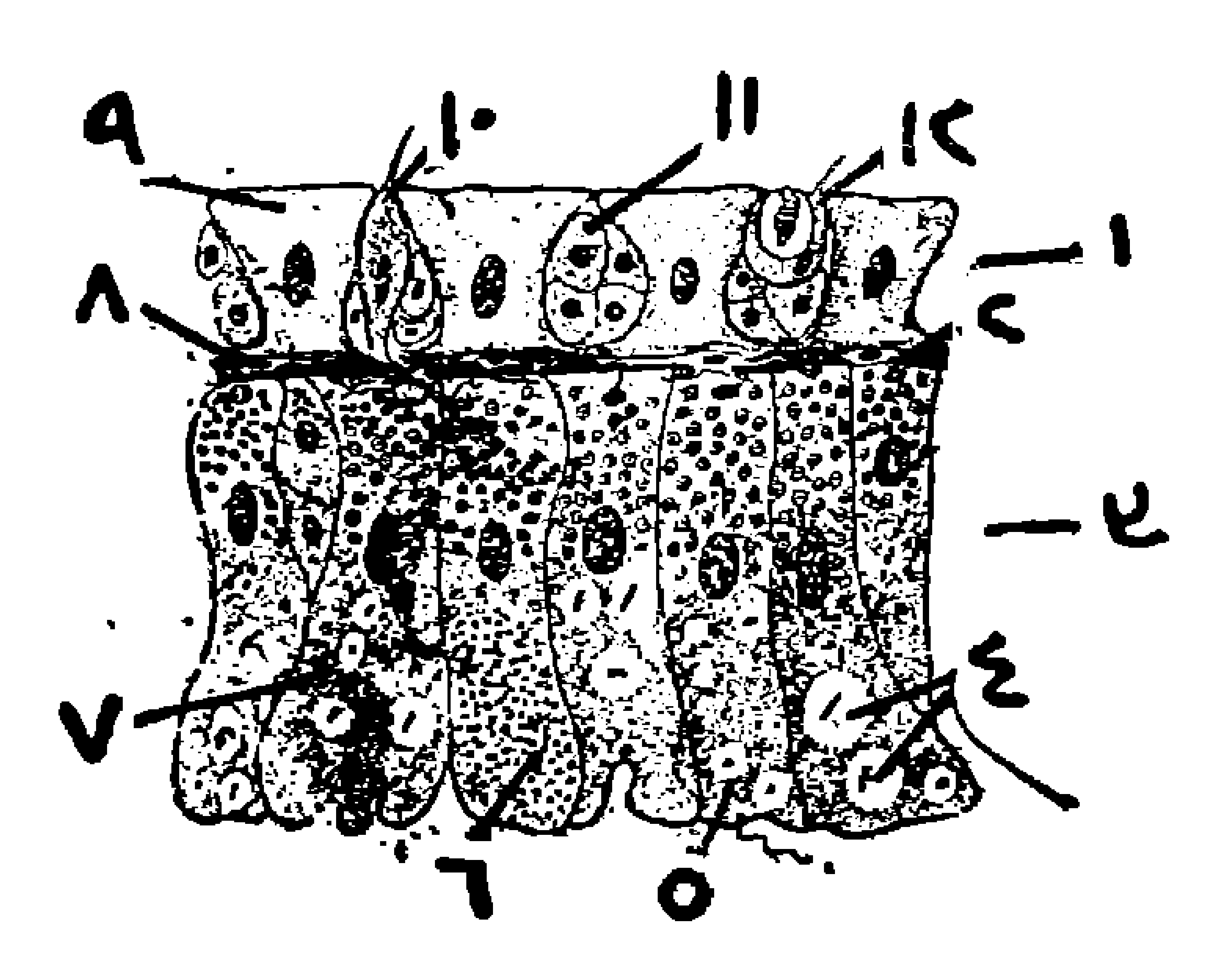
١ — خيط الخلية اللاسعة ٢ — شعيرة اللسع
٣ — حوصلة الخيط ٤ — السيتوبلازم ٥ — النواة .

1. filament of cnidoblast, 2. cnidocil,
3. nematocyst 4 ctyoplasm 5. nucleus.

السوطية . وتوجد أيضاً بين الخلايا الأندودرمية فى الثلث العلوى من الجسم بالقرب من المخروط الفمى خلايا صولجانية الشكل لا تحتوى على فجوات أو زوائد عضلية . وهى تفرز العصارات الهاضمة فى الجوفمعى وتعرف بالخلايا الغدية . ويكون الأندودرم أخضر أو بنى اللون نتيجة لوجود نباتات وحيدة الخلية

تعرف بالزوكلوريللا تعيش معيشة تكافلية مع الهدر وهى تعطيه الأكسجين اللازم وتأخذ منه المواد النيتروجينية المسرفة لتبنى جسمها .

ويتحرك الهدر من مكان إلى آخر بواسطة طرق مختلفة ، فهو يزاول الحركة الانزلاقية البطيئة وذلك يتم بواسطة الأقدام الكاذبة الصغيرة التى تدفعها إلى خارج الخلايا الأكتودرميه الموجودة فى القدم . ويتحرك الهدر أيضاً بواسطة الشقلبة ويحدث ذلك بأن يثنى الحيوان جسمه إلى أن تلتصق اللوامس بالسطح الذى يتصل به ثم ينزع قدمه ويثنيه ليمده إلى الجانب الآخر ويلصقه عند أبعد نقطة ممكنة على السطح وعندئذ ينزع الحيوان لوامسه ويعيد العملية ثانية إلى أن يصل إلى المكان الجديد المطلوب ، ويقوم الحيوان بعملية الزحف كما فى الديدان ويتم ذلك بأن يثنى جسمه ويثبت لوامسه عند أبعد نقطة ممكنة على السطح ثم ينزع قدمه ويلصقه بجوار



Transverse section in Hydra قطاع عرضى فى الهدر

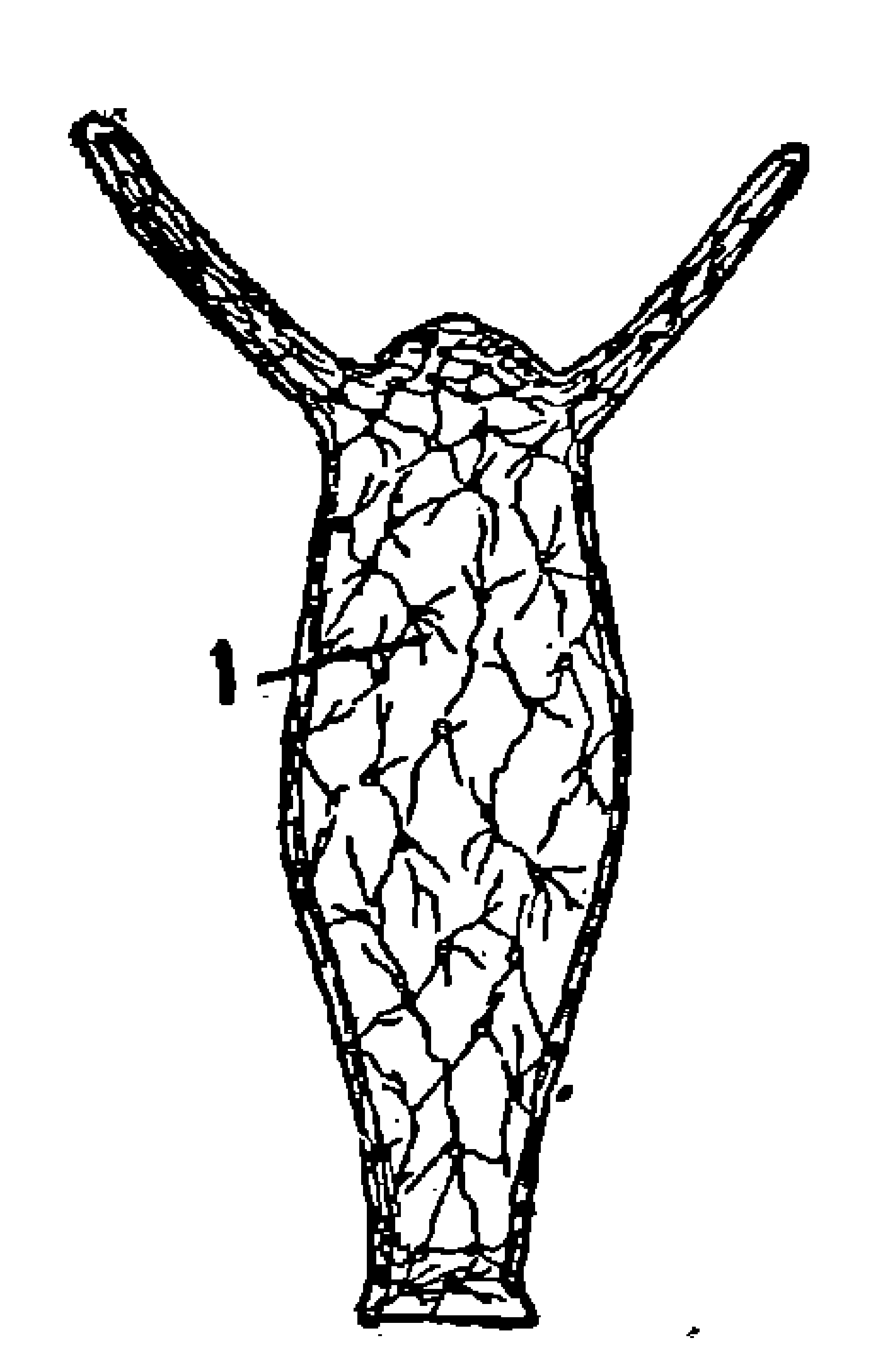
١ – اكتودرم ٢ – ميزوجليا ٣ – اندودرم ٤ – فجوات غذائية ٥ – خلية سوطية
٦ – خلية غدية ٧ – خلية اميبية ٨ – خلية عصبية ٩ – خلية طلائية عضلية
١٠ – خلية حسية ١١ – خلايا بينية ١٢ – خلية لاسعة .

1. ectoderm, 2. mesoglea, 3. endoderm, 4. food vacuole, 5. flagellated cell, 6. gland cell, 7. amœboid cell, 8. nerve cell, 9. myœpithelial cell, 10. sensory cell, 11. interstitial cells, 12. cnidoblast.

اللوامس ثم ينزعها ويمدها مرة أخرى وهكذا . ويستطيع الحيوان أن يطفو على سطح الماء ويسبح سباحة حرة مستعيناً بلوامسه .

وتحدث عملية الهضم أساساً خارجياً كما فى البعديات الأكثر رقياً ولكنه أحياناً يحدث الهضم داخل الخلايا كما فى الأوليات . ويتغذى الحيوان على الكائنات الصغيرة

الموجودة فى الماء كبراغيث الماء ويأسرها الحيوان بواسطة خيوط الخلايا اللاسعة الموجودة فى اللوامس والتى تسحب الفريسة إلى الفم ومنه إلى الجوفمعى حيث تتم عملية الهضم بمساعدة العصارات الهاضمة التى تفرزها الخلايا الغدية الموجودة فى الأندودرم ويعرف هذا النوع من الهضم بالهضم الخارجى . وإذا اقتربت المواد الغذائية من الخلايا الأميبية الأندودرمية فإنها تحاط بالأقدام الكاذبة وتمر داخل الخلايا حيث تتم عملية الهضم داخل السيتوبلازم ويعرف هذا النوع بالهضم الأولى أو الداخلى . ويمر الطعام الغير مهضوم إلى الخارج فى الجوفمعى حيث يطرد إلى خارج الجسم عن طريق الفم .



الجهاز العصبى فى الهدر

Nevous system in Hydra

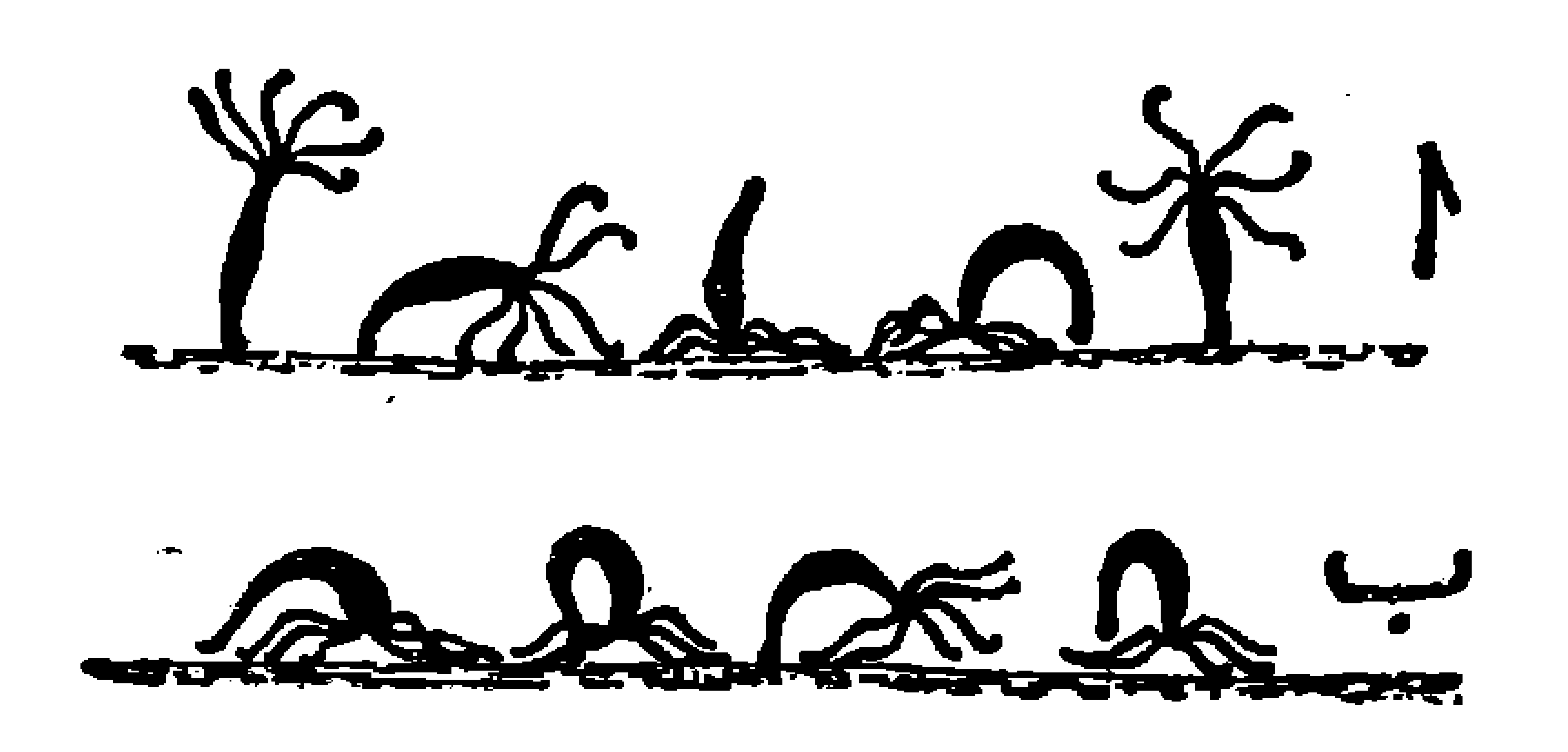
١ – شبكة عصبية .

1. nerve-net.

وتتم عملية التنفس خلال السطح الخارجى للجسم كله . وكذلك تنتشر المواد الإخراجية السائلة من خلال سطح الجسم إلى الخارج ، وأما المواد الصلبة الموجودة فى الجوفمعى فإنها تطرد إلى الخارج عن طريق الفم وذلك بواسطة انقباض الزوائد العضلية للأكتودرم والأندودرم .

ويتكاثر الهدر شقياً ولا شقيا . وفى الظروف المناسبة يحدث التكاثر اللاشقى بواسطة الانقسام المستمر للخلايا الأكتودرمية والأندودرمية عند أى نقطة من الجسم مكونة برعما يبرز خارج سطح الجسم وتقوم الخلايا البينية بدورها فى تكوين البرعم الذى يزداد فى الحجم وتتكون عند نهايته دائرة من اللوامس يفتح بينها فم صغير . وفى النهاية يحدث تخصر عند مكان اتصال البرعم بالأم . صل البرعم ليحيا حياة مستقلة . وقد يتكون أكثر من برعم فى وقت واحد واحياناً يظهر لبعضهم براعم

ثانوية وفى الظروف الغير مناسبة يحدث التكاثر الشق . والهدر حيوان خنثوى تظهر فيه المبايض والخصيات فى نفس الحيوان . وتتكون الخصيات بالقرب من التحت فم بينما توجد المبايض بالقرب من وسط الجسم . وتتكون الخصية كانتفاخ



طرق الحركه فى الهدر Ways of movement in Hydra

ا ـ الشقلبة	A. Somersaulting
ب ـ الزحف	B. looping

تحت الأكتودرم حيث تتجمع الخلايا البينية وتنقسم نواة كل منها انقسامين اختزاليين لتعطى أربعة حيوانات منوية . وتنطلق الحيوانات المنوية من فتحة تتكون من قمة الخصية وتسبح فى الماء . وفى تكوين المبيض تتجمع الخلايا البينية وتكبر إحداها بينما تختفى الخلايا المجاورة لها . وتكون هذه الخلية الكبيرة البويضة . وعند ما تنضج البويضة يتساقط غطاؤها الأكتودرمى ويفرز حولها غطاء جلاتينى . ويستغرق نضج البويضة وقتاً أطول من تكوين الحيوان المنوى ولذلك فإن الإخصاب يحدث بين الأفراد المختلفة . وعند ما يندمج الحيوان المنوى والبويضة يتكون الزيجوت الذى يقوم بعدة انقسامات ويحيط نفسه بحوصلة من إفرازه . ويستمر النمو داخل هذه الحوصلة التى تنفصل من الأم وتسقط فى قاع البركة حتى تتحسن الظروف . وفى هذه الحالة تنشق الحوصلة ويخرج منها الجنين الذى يشبه الهدر الصغير ليحيا حياة مستقلة . وتوجد فى الهدر ظاهرة التجدد وهذا يعنى أن الحيوان له القدرة على تعويض الأجزاء التالفة من جسمه . وعندما يقطع الهدر قطعاً مستعرضاً إلى نصفين فإن كلا منهما يكون فرداً جديداً ، حتى إذا كان القطع إلى عدة أجزاء فإن كل جزء يعطى فرداً كاملا .

قبيلة المفلطحات Phylum Platyhelminthes

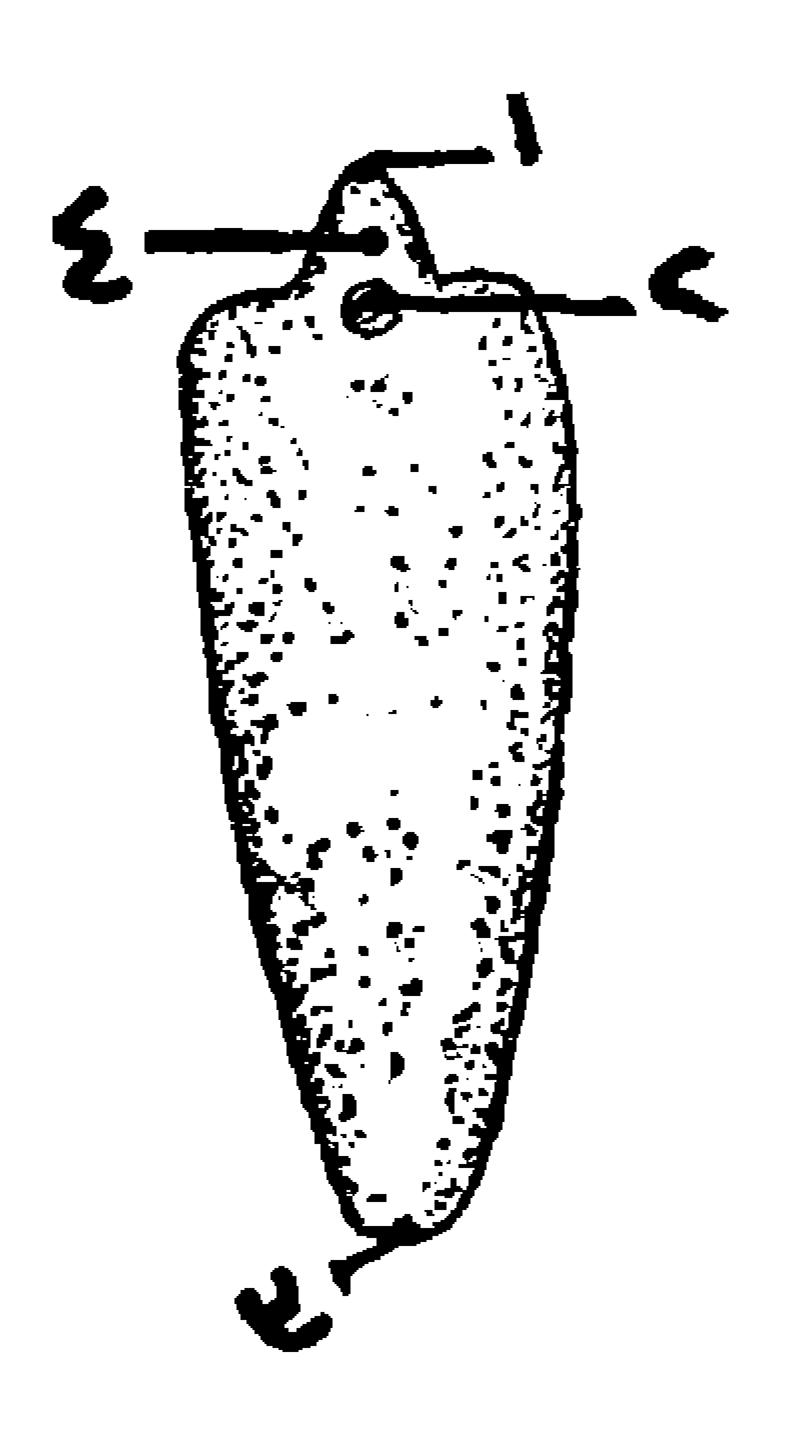
تمثل هذه القبيلة أبسط البعديات الثلاثية الطبقات واللاسيلوميه . وأجسامها ذات تماثل جانبي ومن أهم رتبها التريماتودا والسيستودا .

رتبة التريماتودا Class Trematoda

وهى تضم حيوانات متطفلة أجسامها غير مستقيمة ومنبسطة فى الغالب . ويؤدى الفم إلى معى مشقوق ليس له إست . ويغطى الجسم جلد سميك . وتتصل هذه الطفيليات بعائليها بواسطة الممصات ويوجد فى الغالب عائلان للطفيل أحدهما يعرف بالعائل الأساسى وتحدث فيه عملية التكاثر الشق وهو حيوان فقارى كالإنسان أو الحيوانات المستأنسة ، والآخر يعرف بالعائل المتوسط وتحدث فيه عملية التكاثر اللاشق وهو حيوان لافقارى كالقواقع . ومن أمثلة هذه الرتبة الدودة الكبدية أو الفاشيولا وديدان البلهارسيا .

الدودة الكبدية (الفاشيولا) Fasciola

وهى دودة لينة الجسم تعيش فى القنوات المرارية للأغنام وتسبب ما يعرف بتفتت الكبد . وأحياناً توجد فى كبد الحيوانات الأخرى كالخيل ونادراً ما توجد فى كبد الإنسان . وجسم الدودة مفلطح ويشبه فى شكله ورقة الشجرة البسيطة وطرفه الأمامى العريض مزود ببروز مثلث الشكل يمثل فص الرأس . وفى مقدمته يوجد ممص أمامى أو فمى . وتوجد عند قاعه فتحة دقيقة تمثل فتحة الفم . وخلف فص الرأس بمسافة قصيرة يوجد على السطح البطنى للحيوان ممص بطنى تلتصق الدودة بواسطته بجدار القناة المرارية التى تعيش فيها . ويوجد بين الممص الفمى والممص البطنى انخفاض صغير يمثل النقرة التناسلية التى تقع فيها الفتحات التناسلية . ويقع الثقب الإخراجى عند الطرف الخلفى للجسم .

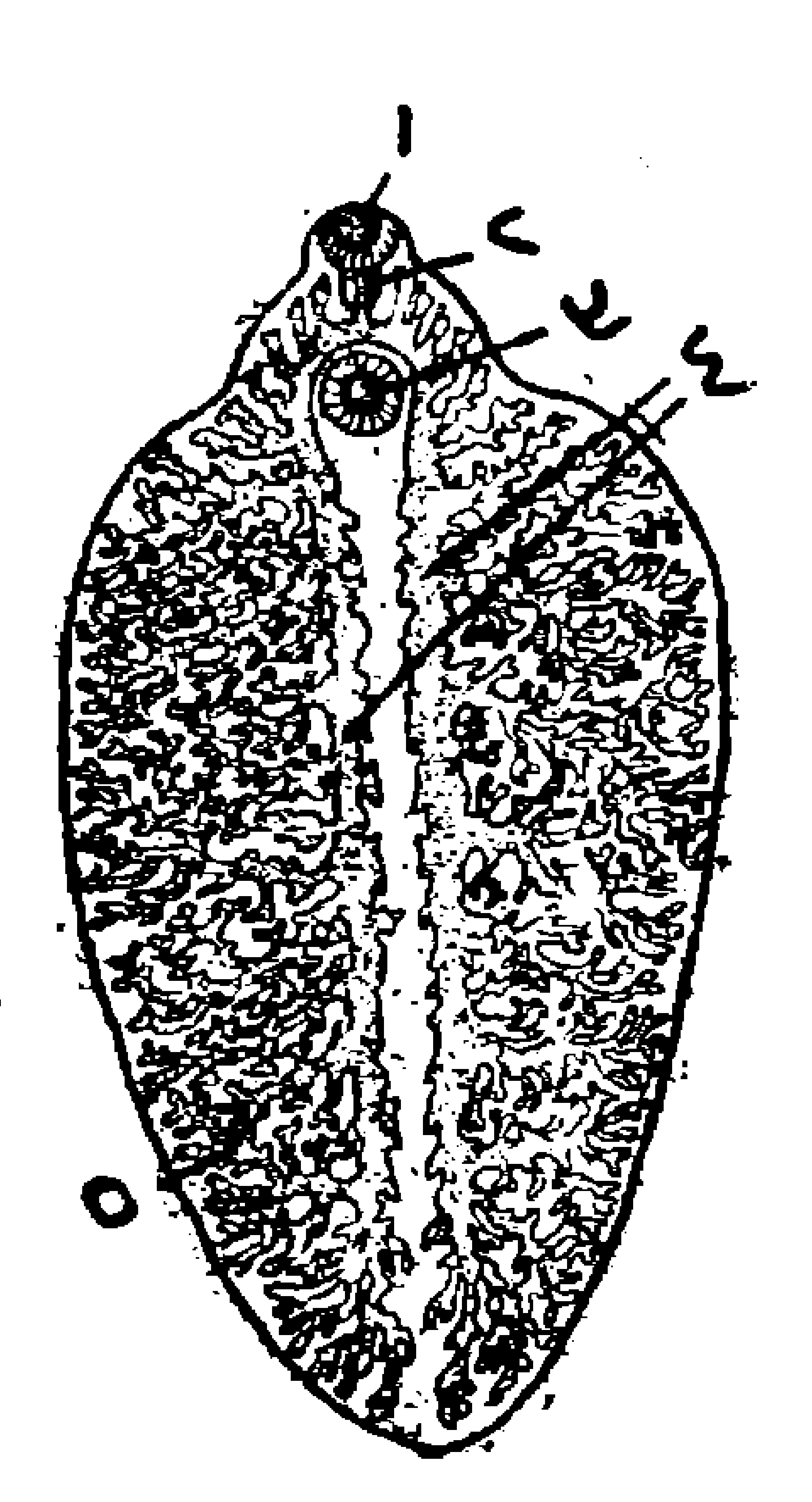


الدودة الكبدية (فاشيولا) Fasciola

١ – الممص الفمى ٢ – الممص البطنى
٣ – الثقب الإخراجى ٤ – النقرة التناسلية .

1. oral sucker, 2. ventral sucker,
3. excretory pore, 4. genital pit.

ويؤدى الفم إلى بلعوم عضلى يتبعه مرىء قصير يؤدى بدوره إلى أمعاء مشقوقة إلى نصفين ويمتد فرعا الأمعاء موازيين لبعضهما إلى الطرف الخلفى للجسم حيث ينتهيان بطرفين مقفلين ويعطيان عدداً كبيراً من الفروع الجانبية أو العور . والفروع الجانبية التى توجد على الجانب الداخلى لفرعى الأمعاء صغيرة بينما الفروع التى توجد على الجانب الخارجى كبيرة وأكثر تفرعاً . وتتغذى الفاشيولا بالدم والجليكوجين والصفراء .



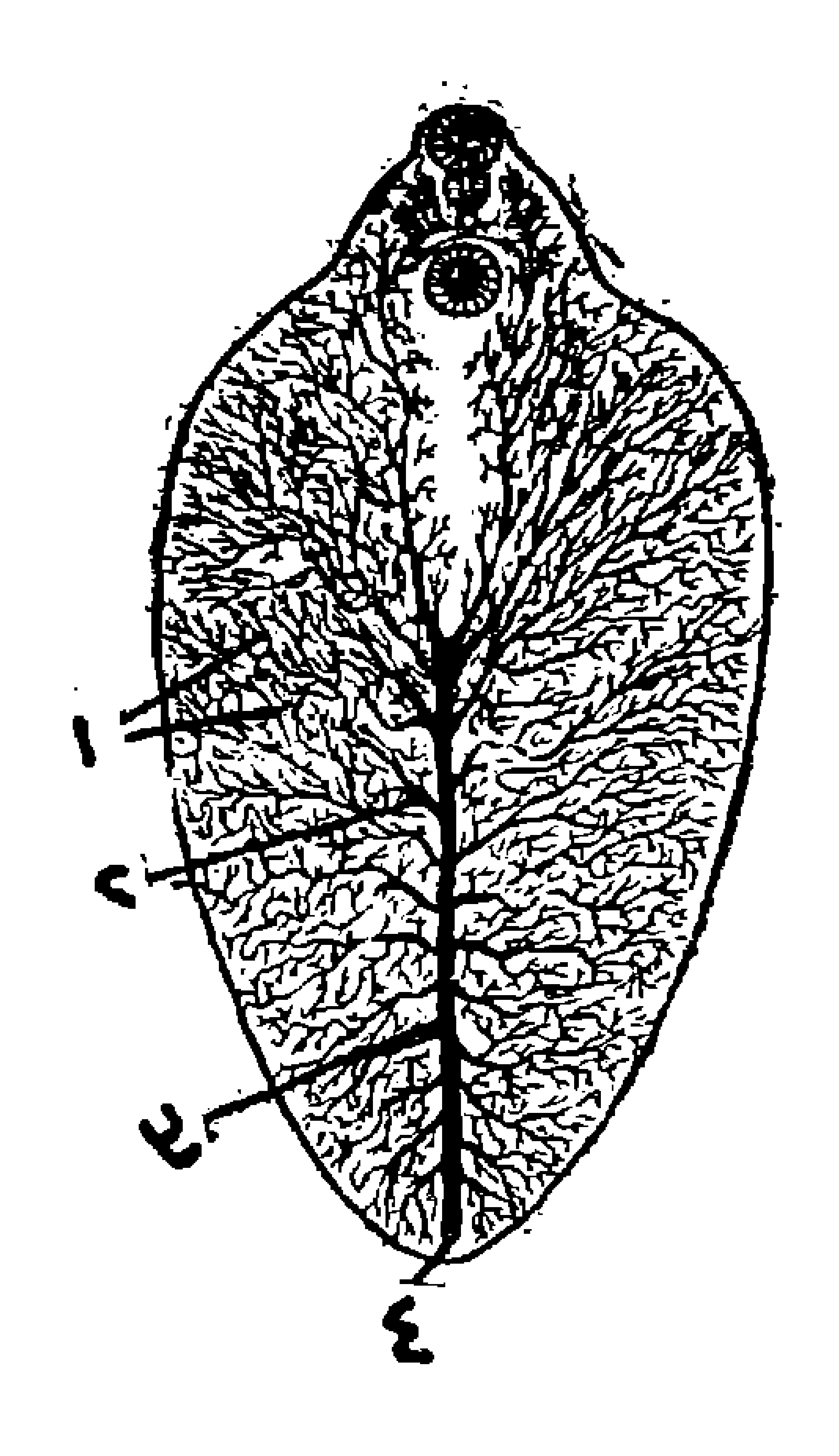
الجهاز الهضمى فى الفاشيولا

Digestive system of Fasciola

١ – الفم ٢ – البلعوم ٣ – الممص البطنى
٤ – الاعوران المعويان الرئيسيان ٥ – فروع الأعور المعوى.

1. mouth, 2. pharynx, 3. ventral sucker, 4. two main intestinal caeca, 5. branches of intestinal caecum.

والجهاز الإخراجى يتركب من قناة إخراجية رئيسية تمتد طوليا وسط الجسم من حوالى الثلث الأمامى للجسم إلى الطرف الخلفى حيث تفتح إلى الخارج عن



الجهاز الهضمى فى الفاشيولا

Excretory system of Fasciola

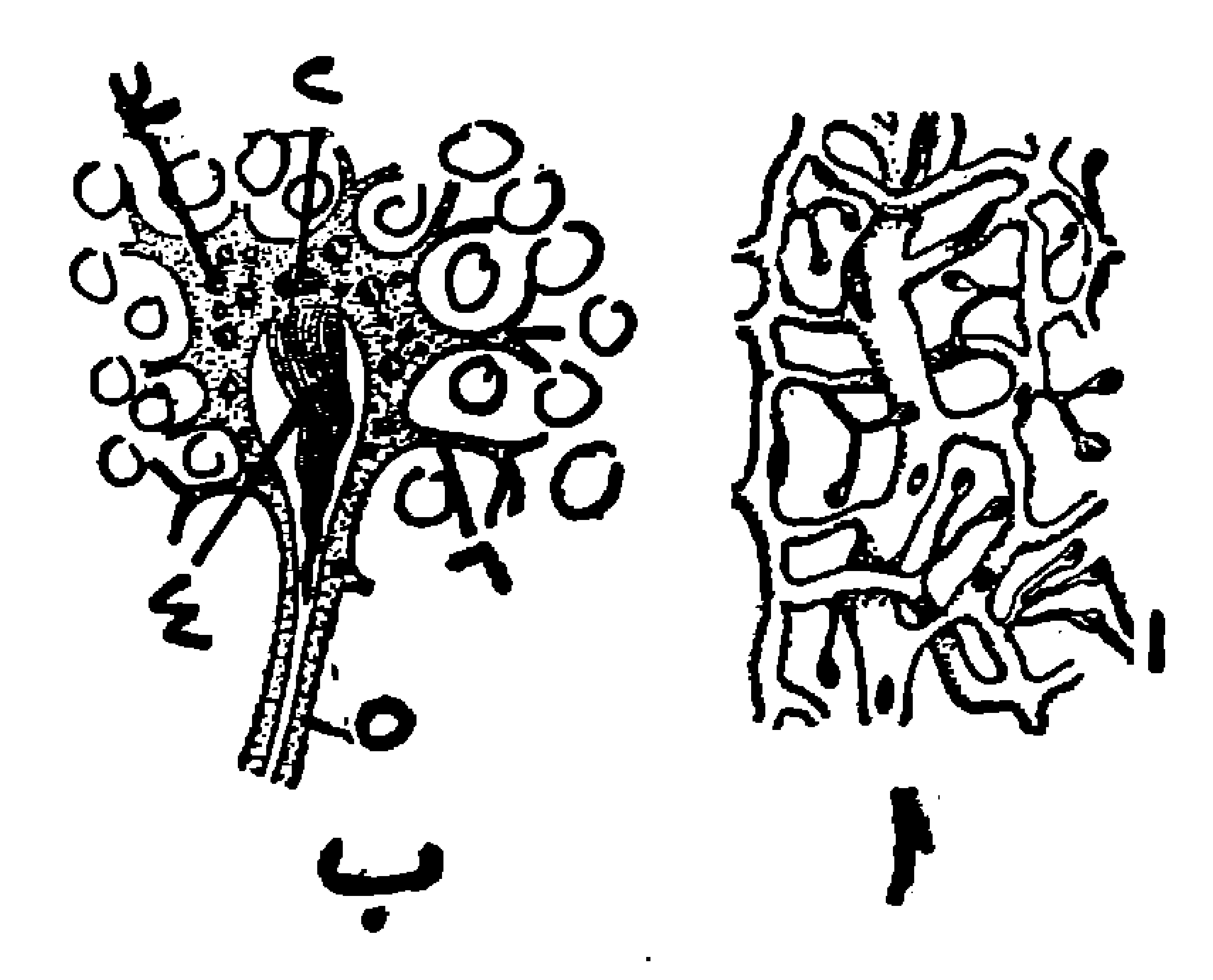
١ – القنوات الإخراجية ٢ – فرع جانبى للقناة الإخراجية الرئيسية ٣ – القناة الإخراجية الرئيسية
٤ – الثقب الإخراجى .

1. excretory tubules, 2. side branch of main excretory duct, 3. main excretory duct, 4. excretory pore.

طريق الثقب الإخراجى . وتعطى القناة الإخراجية الرئيسية فروعاً جانبية تتفرع بدورها عدة مرات لتعطى فى النهاية أنابيب دقيقة تنتهى بخلايا كمثرية الشكل تعرف بالخلايا اللهبية وتعطى الخلايا اللهبية زوائد متفرعة تمتد فى الفسحات البين خلوية الموجودة بين الخلايا البرنشيمية . وتحتوى كل خلية لهبية على خصلة من الأهداب الطويلة تتحرك حركة مستمرة وتشبه فى ذلك لهب الشمعة المهتز وهذا هو سبب تسميتها بالخلية اللهبية . ويجتمع السائل الإخراجى من الفسحات البين خلوية الموجودة بين الخلايا البرنشيمية بواسطة الخلايا اللهبية وتؤدى حركة الأهداب الموجودة بداخلها إلى طرد السائل الإخراجى إلى القنوات البولية ومنها إلى القناة الإخراجية الرئيسية ثم إلى الخارج عن طريق الثقب الإخراجى .

الفاشيولا كحيوان طفيلى لا يوجد بها أعضاء حسية كما أن جهازها العصبى يسيط جداً وتمثله حلقة تقع حول البلعوم ويمتد منها إلى الخلف حبلان عصبيان .

والفاشيولا خنثى وأعضاؤها التناسلية شديدة التعقيد . وهذا التعقيد فى الأعضاء التناسلية يعتبر ميزة من مميزات الحيوانات المتطفلة التى تنتج عدداً كبيراً من الأفراد التى قد لا تستطيع نسبة كبيرة منها تكملة دورة حياتها . وتتركب الأعضاء التناسلية الذكرية من خصيتين متفرعتين إحداهما أمامية والأخرى خلفية . وتتصل كل خصية بأنبوبة طويلة تمثل الوعاء الناقل . ويصب الوعاءان الناقلان فى كيس



أشكال توضح تركيب الجهاز الإخراجى فى الفاشيولا

Diagrams showing structure of excretory system in Fasciola

ا – الأنابيب الاخراجية التى تنتهى فى الخلايا اللهبية .

ب – تركيب الخلية اللهبية .

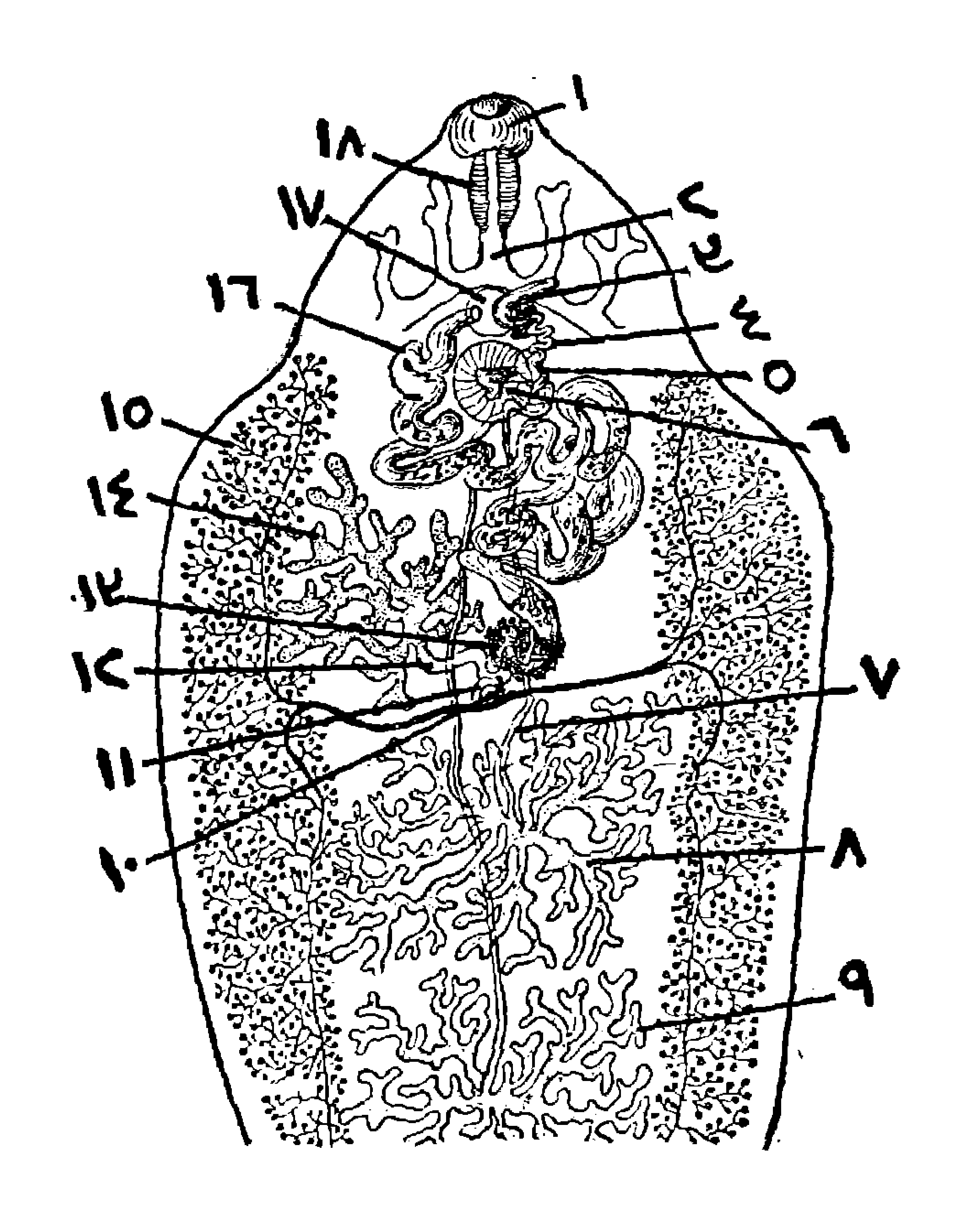
١ – خلايا لهبية ٢ – النواة ٣ – كريات إخراجية ٤ – الأهداب ٥ – أنبوبة إخراجية ٦ – فروع الخلية اللهبية .

A. Excretory tubes ending in flame cells.

B. Structure of flame cell.

1. flame cells, 2. nucleus, 3. globules of excretion, 4. cilia, 5. excretory tubules, 6. branches of flame cell.

كبير يعرف بالحويصلة المنوية تخرج منه القناة القاذفة وطرفها عضلى ويمكن إبرازه إلى الخارج ويمثل القضيب الذى يفتح فى الحجرة التناسلية . والأعضاء التناسلية الأنوثية شديدة التعقيد وتشمل المبيض والرحم والغدد المحية والغدة القشرية . والمبيض متفرع ويقع فى النصف الأمامى من الجسم وتخرج منه قناة المبيض التى تفتح فى المبياض حيث يتم تكوين البيض . والرحم عبارة عن قناة متسعة متعرجة تبدأ من المبياض وتمر إلى الأمام لتفتح فى الحجرة التناسلية بواسطة الفتحة التناسلية الأنوثية . وفى الحيوان البالغ يكون الرحم عادة ممتلئاً بالبويضات . والغدد المحية كثيرة جداً وتقع على جانبى الجسم وتتصل بقنوات دقيقة متفرعة تتجمع فى قناتين محيتين طويلتين . ويخرج من كل من هاتين القناتين قناة محية عرضية تفتح فى مستودع المح الذى يتصل بالمبياض بواسطة قناة صغيرة . وغدة القشرة مستديرة وتحيط بالمبياض . وتمتد من المبياض قناة تعرف بقناة « لورر » وهى تمر إلى الجهة الظهرية حيث تفتح على السطح الظهرى للجسم . وتتكون البويضة فى المبيض ثم



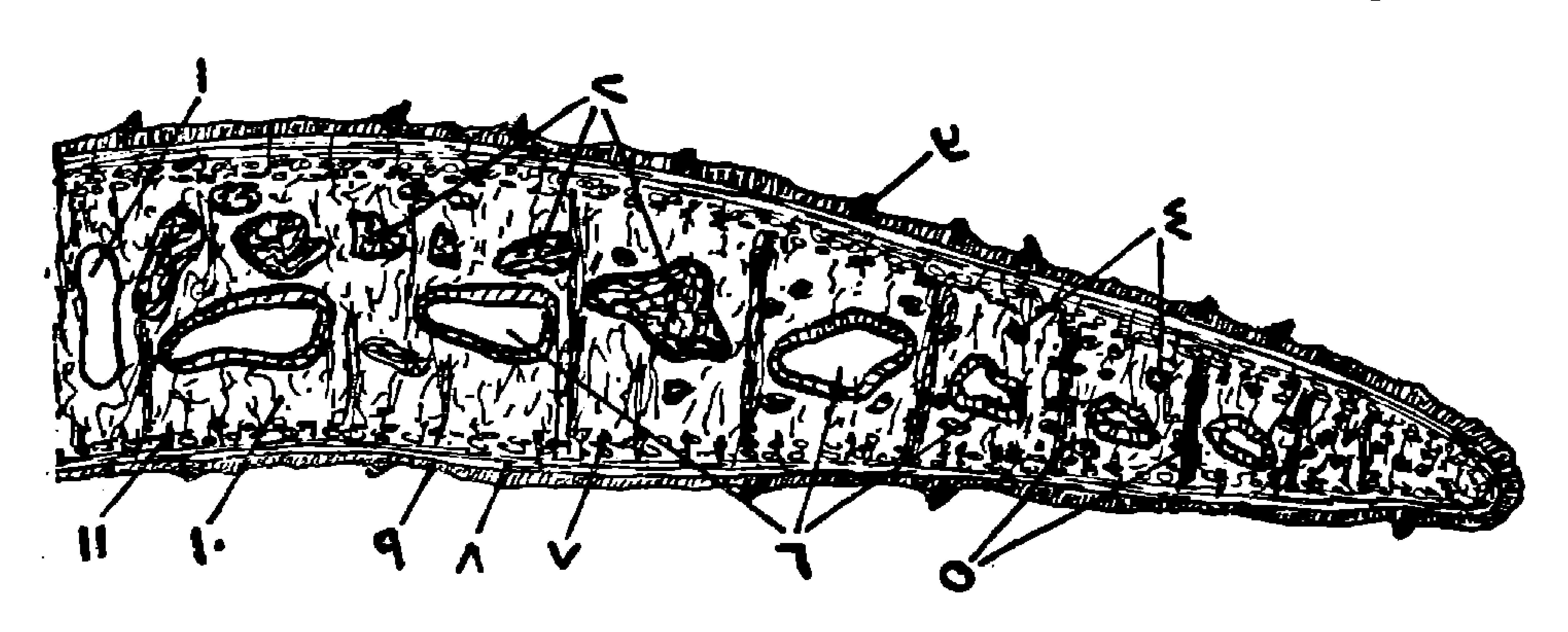
شكل تخطيطى للجهاز التناسلى فى الفاشيولا

Reproductive system in Fasciola

١ – الممص الفمى ٢ – المرىء ٣ – القضيب ٤ – القناة القاذفة ٥ – الحويصلة المنوية ٦ – الممص البطنى ٧ – الوعاء الناقل ٨ – الخصية الأمامية ٩ – الخصية الخلفية ١٠ – المبياض ١١ – قناة لورر ١٢ – قناة المبيض ١٣ – غدة القشرة ١٤ – المبيض ١٥ – الغدد المحية ١٦ الرحم ١٧ – النقرة التناسلية ١٨ – البلعوم .

1. oral sucker, 2. œsophagus, 3. penis, 4. ejaculatory duct, 5. vesicula seminalis, 6. ventral sucker, 7. vas deferens, 8. anterior testis, 9. posterior testis, 10. ootype, 11. Laurer's canal, 12. oviduct, 13. shell gland, 14. ovary, 15. vitelline glands, 16. tuterus, 17. genital pit, 18. pharynx.

تمر خلال قناة المبيض إلى المبياض حيث يتم تكوينها ، ويحدث الإخصاب عادة بين دودتين وفى هذه الحالة تصل الحيوانات المنوية إلى المبياض عبر قناة « لورر » وأحياناً يحدث الإخصاب الذاتى عند ما تمر الحيوانات المنوية من القضيب إلى الرحم عن طريق الثقب التناسلى الأنثوى ، وتحاط البويضة بالخلايا المحية التى تصل من الغدد المحية . وتفرز الغدة القشرية مادة تساعد على صلابة القشرة . ويبقى البيض الكامل النضج فى الرحم لفترة معينة ثم يمر إلى الخارج عن طريق الثقب التناسلى الأنثوى .



قطاع عرضى فى الفاشيولا

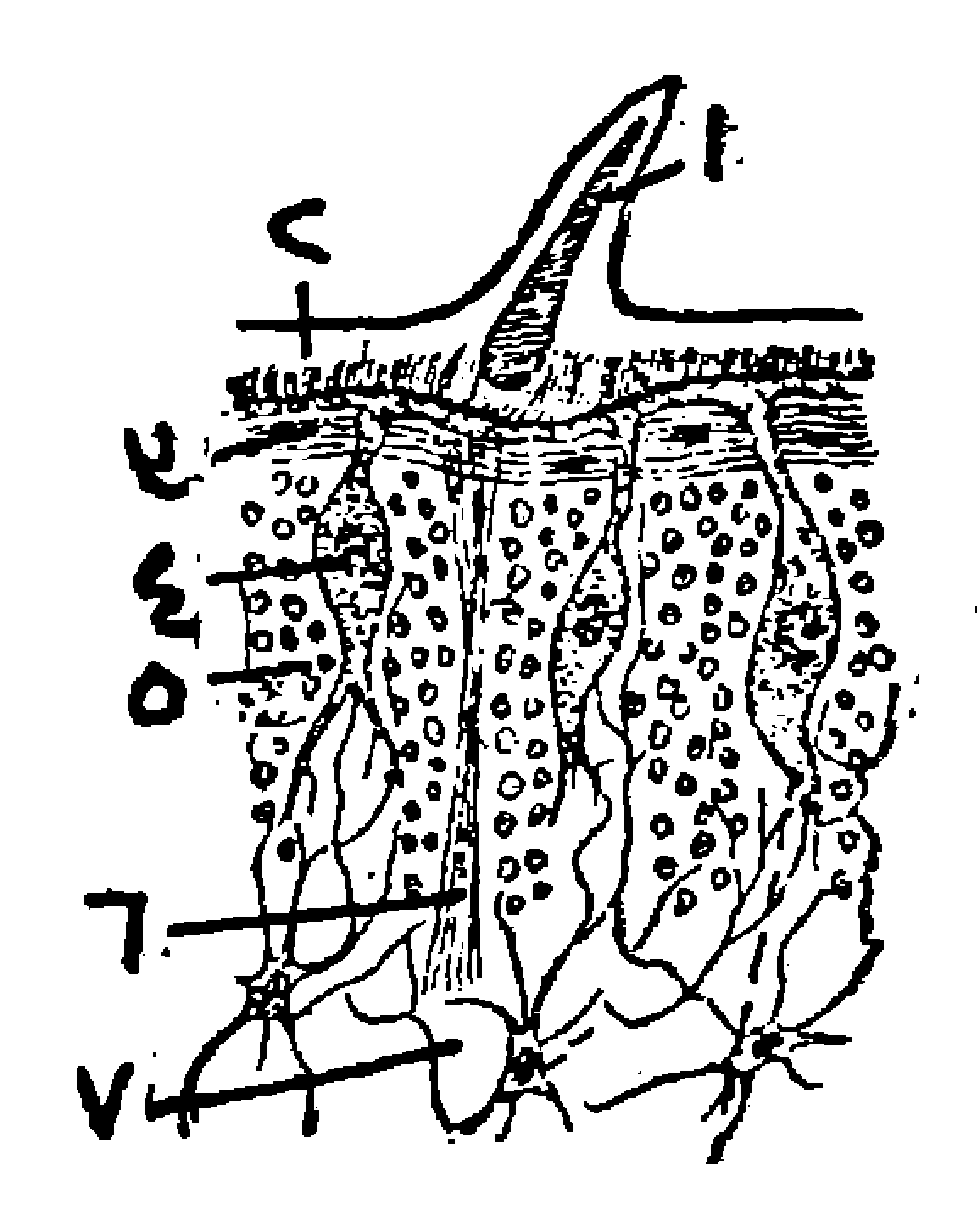
Transverse section in Fasciola

١ – القناة الإخراجية الرئيسية ٢ – خصية ٣ – شويكه ٤ – غدد محية
٥ – عضلات ظهرية بطنية ٦ – القناة الهضمية ٧ – الطبقة العضلية الطولية
٨ – الطبقة العضلية الدائرية ٩ – الجليد ١٠ – الخلايا البرانشيمية ١١ – خلايا اكتودرميه .

1. main excretory canal, 2. testis, 3. spicule, 4. yolk glands, 5. dorso-ventral muscles, 6. gut, 7. longitudinal muscle layer, 8. transverse muscle layer, 9. cuticle, 10. parenchyma cells, 11. ectodermal cells.

وفى قطاع عرضى فى جسم الفاشيولا يلاحظ أن الجسم مغطى بجليد سميك مزود بعدد كبير من الشويكات التى تتجه إلى الخلف وتساعد الحيوان فى حركته إلى الأمام . ويفرز هذا الجليد بواسطة الخلايا الأكتودرمية التى لا تكون طلائية اضحة حيث إنها تهبط إلى أسفل وتصبح غدية ولكنها تبقى متصلة بالجليد بواسطة

زوائد بروتوبلازمية تمثل قنوات الخلايا الغدية . ويلى الجليد طبقة عضلية دائرية تقع أسفلها طبقة أخرى طولية . ويكون الاندودرم القناة الهضمية وتظهر فى القطاع العرضى ممثلة بواسطة الفرعين الرئيسيين للمعى والعور الداخلية . ويكون الميزودرم العضلات والجهاز الإخراجى والأعضاء التناسلية . والحيز الموجود بين هذه التراكيب تملؤه الخلايا البرنشيمية وفى القطاع العرضى تظهر أيضاً القناة الإخراجية الرئيسية وأجزاء الجهاز التناسلى المختلفة .



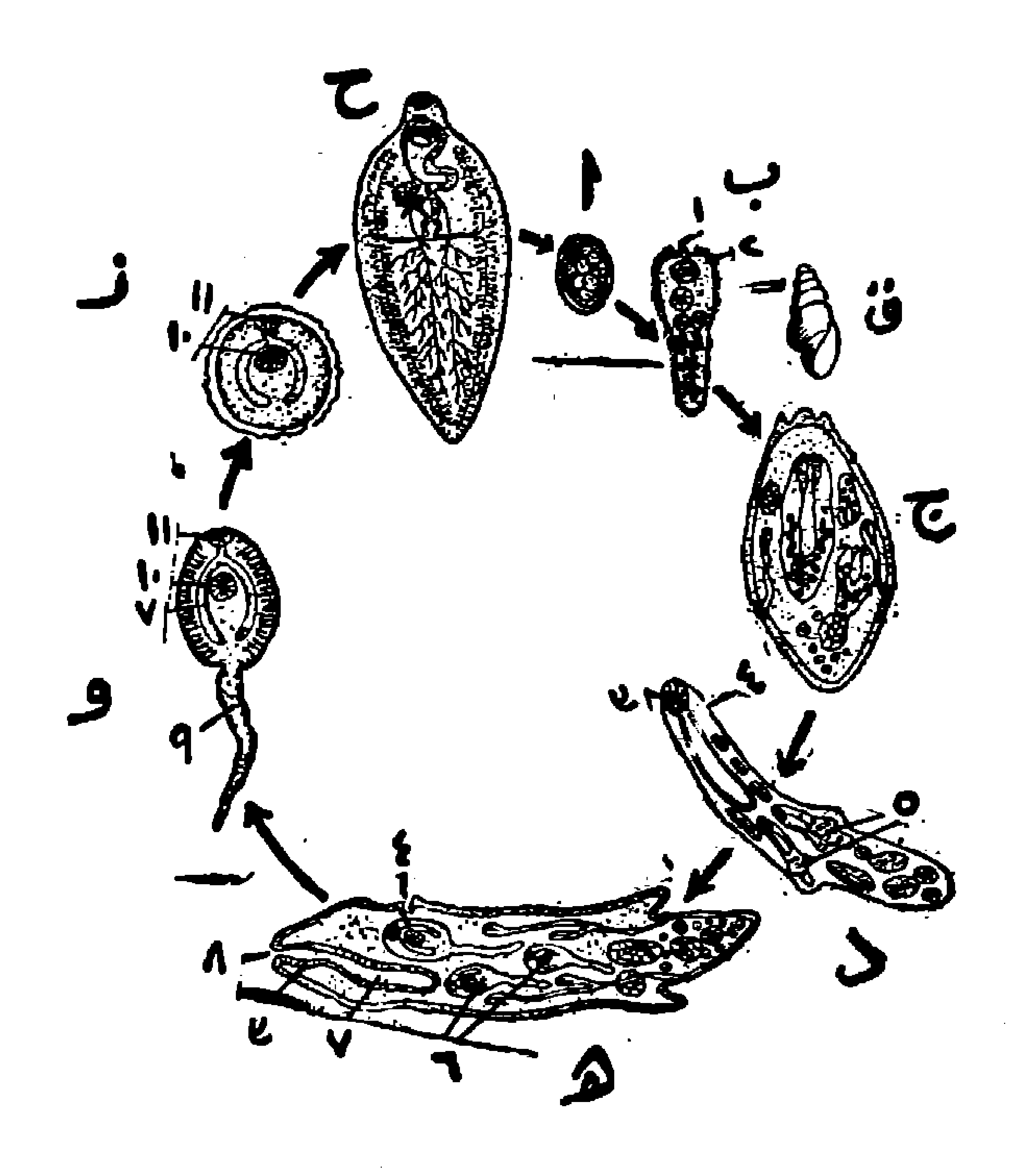
قطاع عرضى فى جدار جسم الفاشيولا

Transverse section of the body wall of Fasciola

١ – شويكه ٢ – جليد ٣ – الطبقة العضلية الدائرية
٤ – خلايا اكتودرمية ٥ – الطبقة العضلية الطولية
٦ – العضلات الظهرية البطنية ٧ – خلايا برنشيمية .

1. spicule, 2. cuticle, 3. circular muscle layer, 4. ectodermal cells, 5. longitudinal muscle layer, 6. dorso-ventral muscles, 7. parenchyma cells.

ويوضع البيض بكميات كبيرة فى القنوات الصفراوية لكبد العائل ثم يمر إلى الأمعاء ومنها إلى الخارج مع البراز . والبيضة بيضاوية الشكل ولها غطاء وتحيط بها قشرة غير شفافة . وعند ما توجد البيضة فى وسط مائى تفقس بعد حوالى شهر وينفصل الغطاء ويخرج منها جنين يحمل أهداباً ويعرف بالميراسيديم وهو مخروطى الشكل ومزود عند مقدمته بخرطوم مثلث الشكل . ويسبح الميراسيديم فى الماء باحثاً عن قوقع مائى يطلق عليه قوقع ليمنيا ، وإذا لم يجده فى ظرف ثمانى ساعات فإنه يهلك ولكنه عند ما يجد هذا القوقع يخترق خسمه بواسطة الخرطوم ويستقر داخل جهاز القوقع التنفسى حيث يفقد أهدابه ويكون كيساً مبطناً بطبقة واحدة من الخلايا يعرف بالحوصلة الجرثومية وهى تحتوى مجموعات من الخلايا الجرثومية تنقسم تباعاً وتعطى طوراً آخر يعرف بالرديا . وتترك الرديات الحوصلة الجرثومية وتتجول خلال انسجة القوقع إلى أن تستقر فى الكبد . والرديا دودية الشكل . وتقع فتحة الفم عند طرفها الأمامى وتؤدى إلى بلعوم عضلى وهذا يؤدى



Life cycle of Fasciola دورة الحياة فى الفاشيولا

(ا) البيضة　　(ب) الميراسيديوم　　(ج) الحوصلة الجرثومية

(د) الرديا الأولى　　(ه) الرديا الثانية　　(و) السركاريا

(ز) سركاريا متحوصلة　　(ح) الدودة البالغة　　(ق) قوقع ليمنيا .

١ – الخرطوم　　٢ – الأهداب　　٣ – البلعوم　　٤ – ثقب الولادة

٥ – جيل ثانى من الرديات　　٦ – السركاريا　　٧ – المعى　　٨ – الفم　　٩ – الذيل

١٠ – الممص البطنى　　١١ – الممص الفمى .

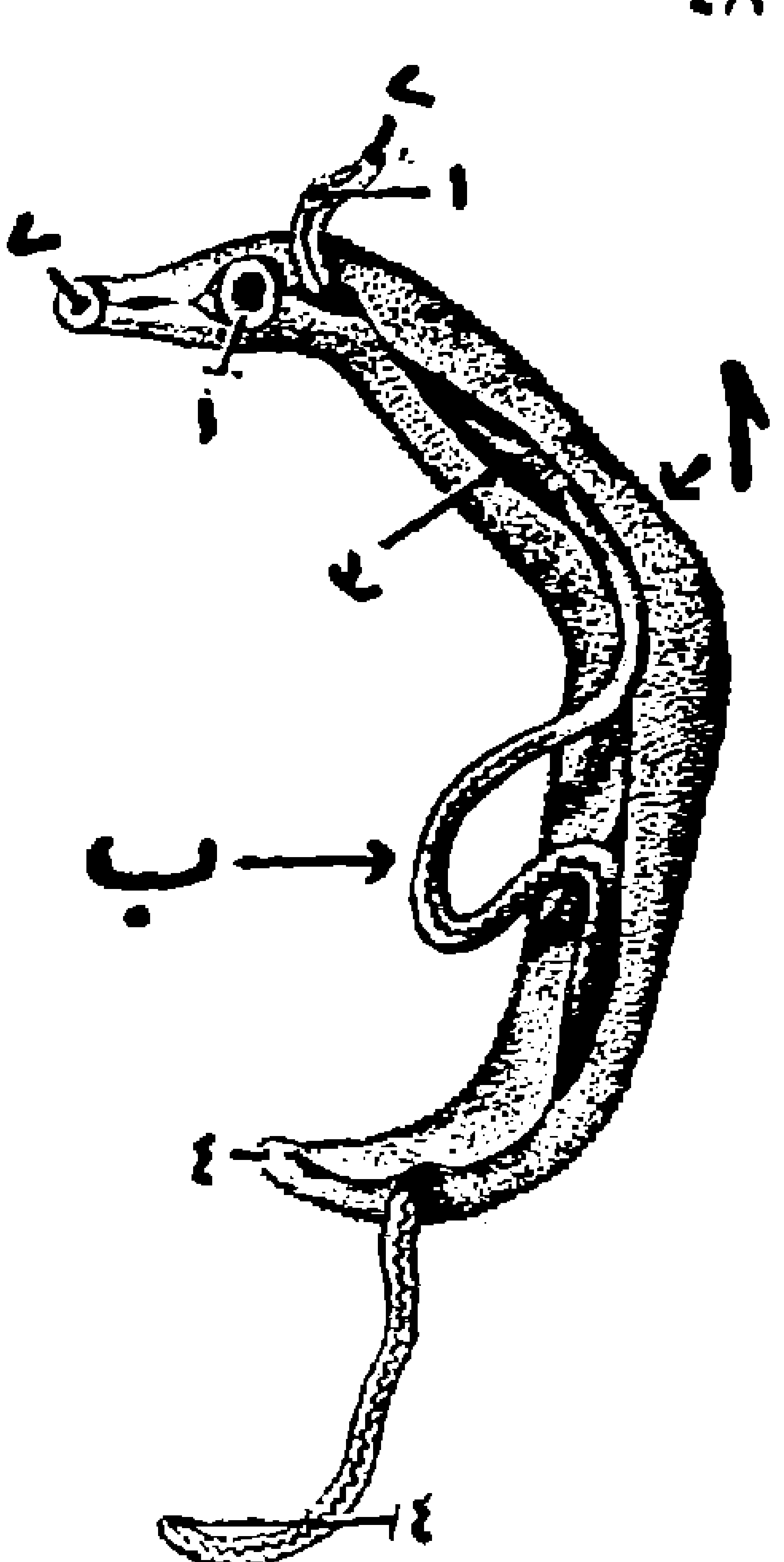
A. Egg, B. Miracidium, C. Sporocyst, D. First redia, E. Second redia, F. Cercaria, G. Cercaria encysted, H. Mature worm, I. Limnaea shell.

1. proboscis, 2. cilia, 3. pharynx, 4. birth pore, 5. new generation of redia, 6. cercaria, 7. intestine, 8. mouth, 9. tail, 10. ventral sucker, 11. oral sucker.

بدوره إلى معى مقفل من الخلف . وتوجد خلف الطرف الأمامى بمسافة قصيرة على أحد جانبى الرديا فتحة دقيقة تمثل ثقب الولادة . وتملأ الخلايا البرنشيمية الحيز الداخلى للجسم وتحتوى على كتل مبعثرة من الخلايا الجرثومية . وتحدث داخل الرديا عملية تكاثر لا شقى وتعطى جيلا جديداً من الرديا تمر إلى الخارج عن طريق ثقب الولادة . والخلايا الجرثومية الموجودة داخل رديات الجيل الثانى تعطى السركاريا التى تترك الرديات عن طريق ثقب الولادة وتأخذ طريقها خارج جسم القوقع . والسركاريا بيضاوية الشكل ولها ذيل يساعدها على السباحة ، وهى تشبه الدودة البالغة حيث إن جسمها مملوء بالخلايا البرنشيمية ومزود بممصين أحدهما أمامى والآخر بطنى . ويقع الفم وسط الممص الفمى ويؤدى إلى البلعوم الذى يؤدى بدوره إلى معى مشقوق . وتسبح السركارا لفترة ما فى الماء حتى تصل إلى أحد الأعشاب النباتية وتلتصق به بواسطة ممصها البطنى وتفقد ذيلها وتتحوصل . وعند ما يأكل العائل الأساسى أحد هذه الأعشاب أو النباتات فإن الحوصلة تذوب وتنطلق منها الدودة الصغيرة فى القناة الهضمية وتأخذ طريقها إلى القنوات الصفراوية للكبد حيث تنمو وتكون الدودة البالغة . ويلاحظ أن ظاهرة تبادل الأجيال موجودة فى دورة حياة الفاشيولا حيث إن عدداً كبيراً من الديدان البالغة يتكون لاشقيا من بيضة واحدة .

البلهارسيا Schistosoma

البلهارسيا حيوان وحيد الشق ولكن الذكر والأنثى يوجدان دائماً متلازمين . والأنثى رفيعة وسطحها الخارجى أملس بينما الذكر مفلطح وسطحه الخارجى مزود بثآليل نصف دائرية . وفى الذكر نجد أن حواف الجسم منثنية إلى أسفل ابتداء من الطرف الخلفى للحيوان حتى الممص البطنى لتكون ميزابا يعرف بالميزاب حامل الأنثى وترقد فيه الأنثى .والبلهارسيا طفيل خطير يعيش فى الأوعية البابية والطبقة تحت المخاطية للمثانة البولية والمستقيم فى الإنسان . ويرجع اسم الطفيل إلى العالم بلهارز الذى اكتشفه عام ١٨٥١ . ودورة الحياة تشبه مثيلتها فى الفاشيولا . وتعطى الخلايا الجرثومية الموجودة داخل الحوصلة الجرثومية جيلا جديداً من الحوصلات الجرثومية التى تكون سركاريات مباشرة وليس لطور الرديا وجود فى دورة حياة البلهارسيا .



ذكر وأنثى البلهارسيا

Male and female Belhatzia

(ا) الذكر (ب) الأنثى

١ – الممص البطنى ٢ – الممص الفمى
٣ – الميزاب حامل الأنثى ٤ – الثقب الاخراجى

A. Male. B. Female.

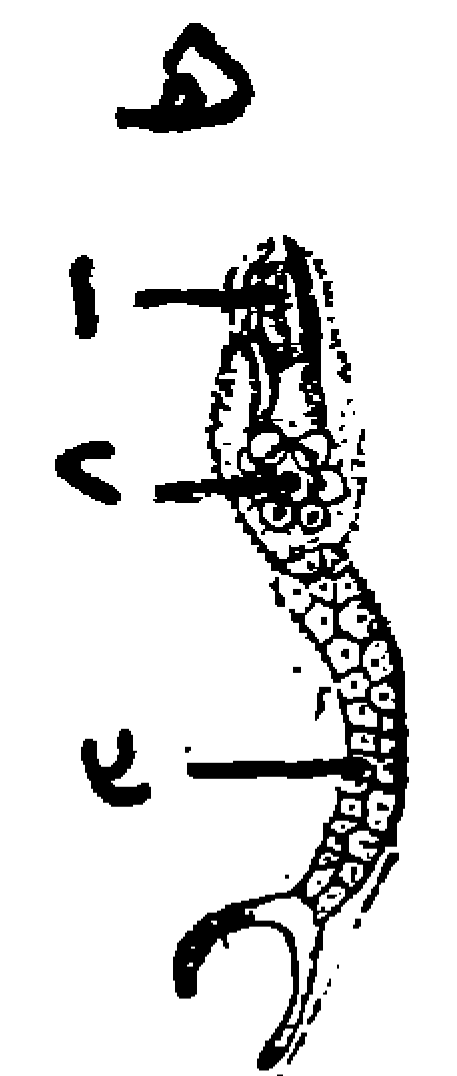
1. ventral sucker, 2. oral sucker, 3. gynaecophoric groove, 4. excretory pore.

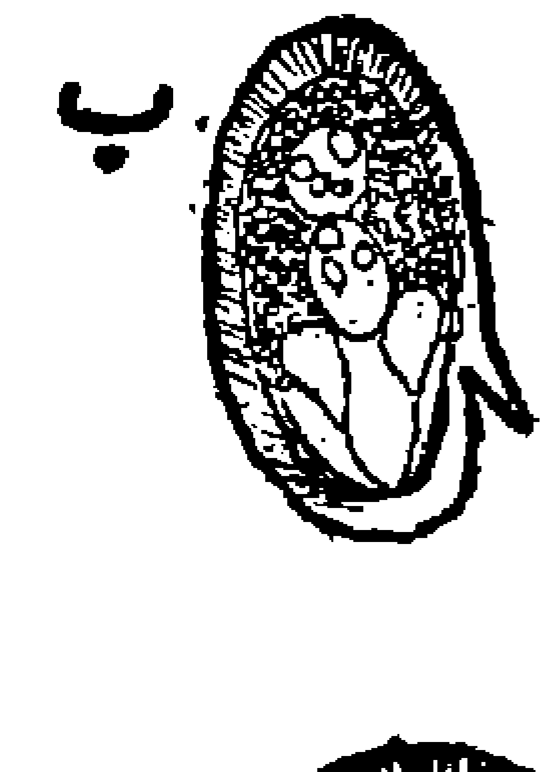
ويوجد نوعان من البلهارسيا هما بلهارسيا المجارى البولية وبلهارسيا المستقيم وفى بلهارسيا المجارى البولية تضع الأنثى بيضها فى الأوردة البابية القريبة من الحالب أو المثانة البولية ، والبيضة لها شوكة طرفية ، والعائل الثانوى يعرف بقوقع بولينس . وفى بلهارسيا المستقيم تضع الأنثى بيضها فى الأوردة البابية بالقرب من المستقيم . والبيضة لها شوكة جانبية ، والعائل الثانوى يعرف بقوقع بلانوربس

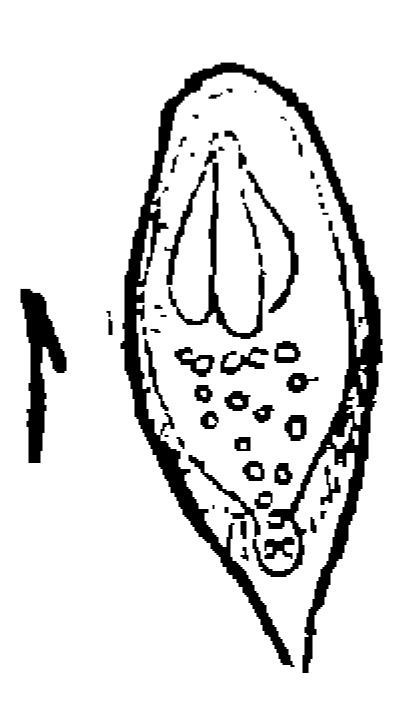
دورة الحياة فى البلهارسيا

Life cycle of Bilharzia

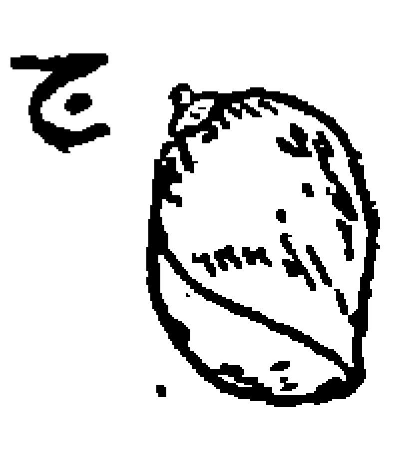
(ا) بيضة بلهارسيا المجارى البولية
(ب) بيضة بلهارسيا المستقيم
(ج) قوقع بولينوس
(د) قوقع بلانوربس
(ه) السركاريا











A. Egg of Bilharzia haematobium,
B. Egg of Bilharzia monsoni,
C. Snail Bulinus,
D. Snail Planorbis,
E. Cercoria

١ – الممص الفمى ٢ – الممص البطنى
٣ – الذيل .

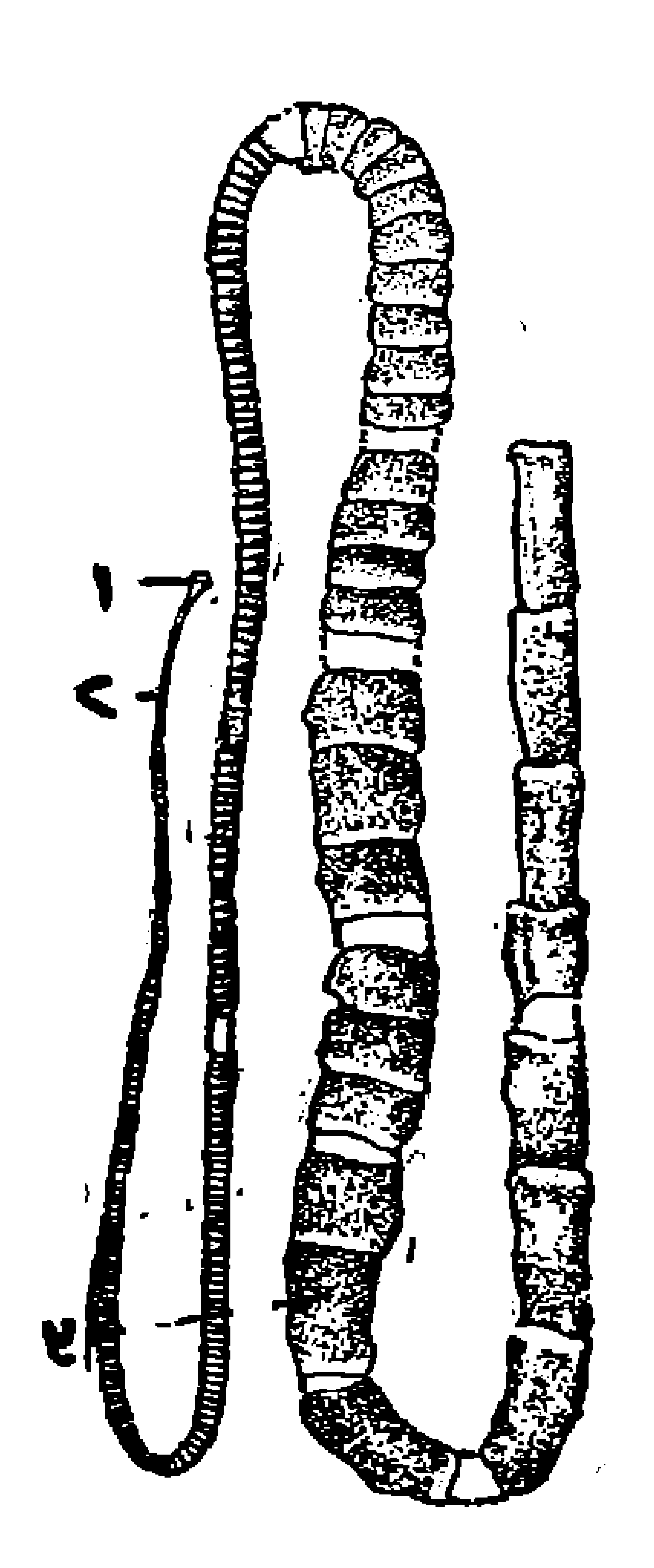
1. oral sukcer, 2. ventral sucker, 3. tail.

رتبة السيستودا Class Cestoda

تشمل هذه الرتبة المفلطحات المتطفلة التى تتكون أجسامها الطويلة من عدد كبير من العقل ولا يوجد بها فم أو قناة هضمية . وتثبت هذه الديدان داخل أجسام عائليها بواسطة أعضاء خاصة توجد عند أطرافها الأمامية . ويغطى الجسم جليد رقيق نفاذ . ويتم الطفيل دورة حياته داخل أجسام عائلين فقاريين ، ومن أمثلة هذه الرتبة التينيا .

التينيا Taenia

التينيا دودة شريطية تعيش داخل الأمعاء الدقيقة للإنسان الذى يعتبر عائلها الأساسى ، وأما العائل المتوسط فيمثله حيوان فقارى آخر كالماشية أو الخنزير . وجسم الدودة طويل جداً يشبه الشريط ولونه أصفر باهت . وتتصل الدودة بجدار الأمعاء بواسطة طرفها الأمامى وهو صغير جداً ويمثل الرأس . وتلى الرأس منطقة ضيقة تعرف بالعنق وهى صغيرة وغير مقسمة وهى تمثل منطقة النمو حيث تتكون بها العقل الجديدة طوال حياة الحيوان . ويتبع العنق منطقة الجسم وهى مكونة من



التينيا Taenia

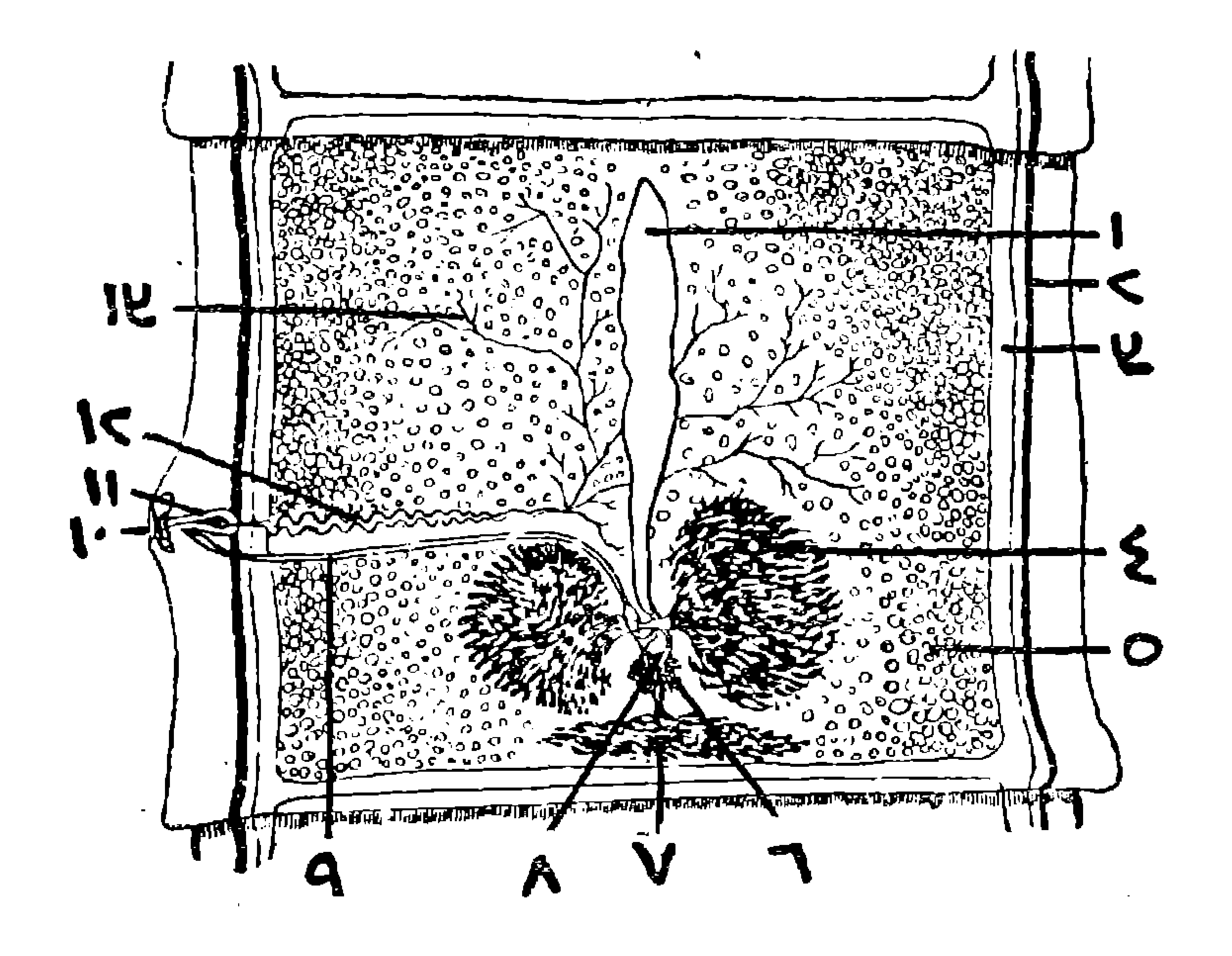
١ ــ الرأس ٢ ــ العنق ٣ ــ أسله .

1. scolex (head), 2. neck, 3. proglottis.

عدد كبير من العقل أو الاسلات وهى ضيقة وقصيرة بالقرب من الطرف الأمامى وغير واضحة تماماً فى المنطقة القريبة من العنق . وتكبر الأسلات فى الحجم فى اتجاه الطرف الخلفى للجسم وتظهر فيها تركيبات كثيرة . وكل أسلة مزودة ببروز جانبى يعرف بالحلمة التناسلية وتفتح فيها الثقوب الذكرية والأنثوية ولا يوجد جهاز هضمى فى التينيا وتحدث التغذية بواسطة امتصاص الطعام المهضوم الموجود فى أمعاء العائل خلال الجليد النفاذ . وفى التينيا لا توجد أعضاء حسية خاصة . وفى الرأس توجد عقدتان عصبيان صغيرتان تخرج منهما أعصاب قصيرة تصل إلى الأعضاء الخاصة بتثبيت الطفيل داخل جسم العائل .وتعطى العقدتان العصبيتان أيضاً حبلين عصبين طو ليين يمتدان إلى الخلف داخل الأسلات جميعها .

والجهاز الإخراجى يتكون من شبكة من الأنابيب الدقيقة التى تتفرع داخل الخلايا البرنشيمية وتنتهى بالخلايا اللهبية . وتتصل هذه الأنابيب بالقنانين الإخراجيتين الطويلتين الموجودتين على جانبى الأسلات وتتصل القناتان الإخراجيتان الطويلتان ببعضهما بواسطة قناة مستعرضة تقع بالقرب من الطرف الخلفى لكل أسله . وفى نهاية الجسم تفتح القناتان الإخراجيتان الطويلتان إلى الخارج عند آخر أسلة من أسلات الجسم .

والأعضاء التناسلية شديدة التعقيد وتعتبر كل أسلة كحيوان خنثوى منفصل وتتميز الأعضاء التناسلية الذكرية والأنوثية فى أسلات الجسم الخلفية الناضجة . وتتركب الأعضاء التناسلية الذكرية من عدد كبير من الخصيات المبعثرة داخل برنشيمة الأسلة . وتخرج من هذه الخصيات أنابيب دقيقة تعرف بالأوعية الصادرة وتتصل ببعضها وهى فى طريقها لتصب فى أنبوبة ملتوية تعرف بالوعاء الناقل وتنتهى بجزء بارز يمثل القضيب الذى يفتح فى الدهليز التناسلى بواسطة الفتحة التناسلية الذكرية . وتشمل الأعضاء التناسلية الأنثوية المبيض والرحم والمهبل والغدة المحية وغدة القشرة . ويتكون المبيض من فصين متفرعين يتصلان ببعضهما بواسطة قناة المبيض التى تتجه إلى الخلف لتفتح فى المبياض وتتصل قناة المبيض قبل وصولها إلى المبياض بأنبوبة رفيعة تعرف بالمهبل وتتجه إلى الدهليز التناسلى حيث تفتح هناك بالفتحة التناسلية الأنثوية . ويفتح فى المبياض أيضاً أنبوبتان هما الرحم والقناة المحية . والرحم عبارة عن أنبوبة متسعة تمتد تقريباً حتى الطرف الأمامى للأسلة . وتتصل القناة المحية بالغدة المحية التى تقع عند الطرف الخلفى للأسلة . وتحيط غدة القشرة بالمبياض .



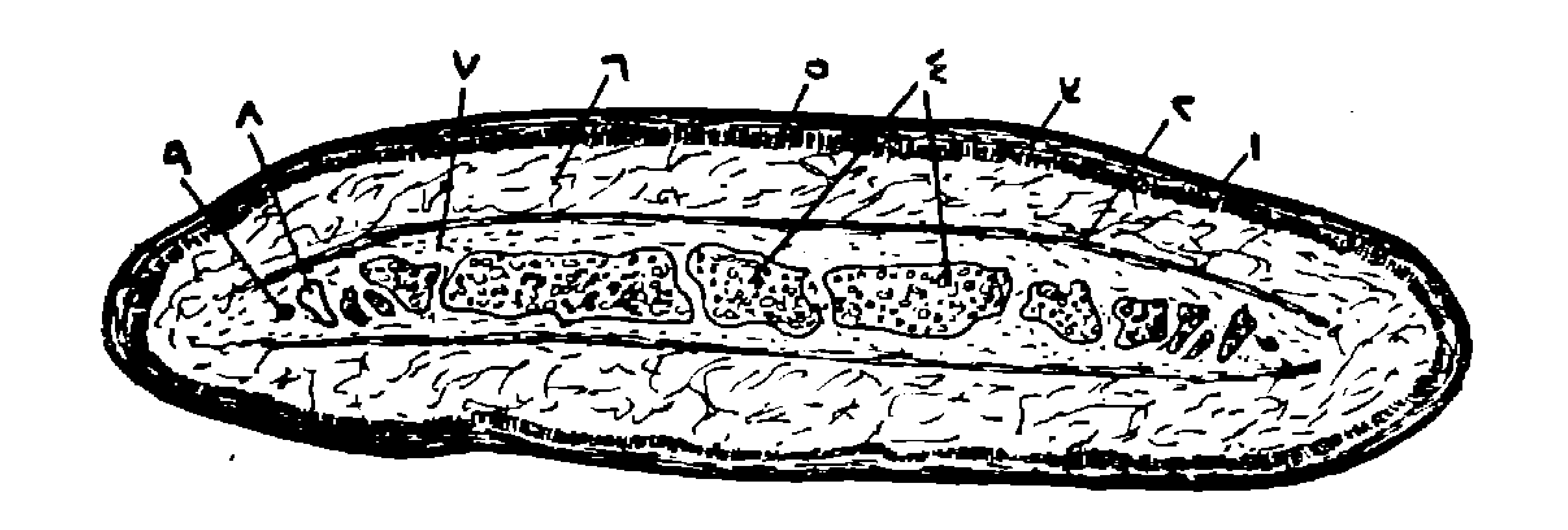
أسله ناضجة للتينيا

Mature proglottis of Taenia

١ – الرحم ٢ – الحبل العصبى ٣ – القناة الاخراجية الطولية ٤ – المبيض
٥ – الخصيات ٦ – غدة القشرة ٧ – الغدة المحية ٨ – المبياض ٩ – المهبل
١٠ – القمع التناسلى ١١ – القضيب ١٢ – الوعاء الناقل ١٣ – الأوعية الصادرة .

1. uterus, 2. nerve cord, 3. longitudinal excretory canal, 4. ovary,
5. testis, 6. shell gland, 7. yolk gland, 8. ovary, 9. vagina,
10. genital funnel, 11. penis, 12. vas deferens, 13. vasa efferentia.

ويحدث الإخصاب عادة بين أسلتين مختلفتين من نفس الدودة ، وتمر البويضة من المبيض عن طريق قناة المبيض ويحدث الإخصاب بواسطة الحيوانات المنوية التى تصل عن طريق المهبل . ويمر الزيجوت إلى المبياض وهناك تحيط به الخلايا المحية وتغلفه القشرة ويمر فى النهاية إلى الرحم حيث يختزن هناك . ويبدأ الرحم فى التفرع ليعطى فروعاً جانبية تساعد على اختزان كميات البيض التى تتجمع بداخله . وفى الأسلات الخلفية نجد أن تفرعات الرحم كبيرة وتكاد تملأ الحيز الداخلى للأسلة ، بينما تضمر الأعضاء التناسلية الأخرى وتختفى وتعرف هذه الأسلات بالأسلات المثقلة . وتنفصل الأسلات المثقلة من جسم الدودة الواحدة بعد الأخرى



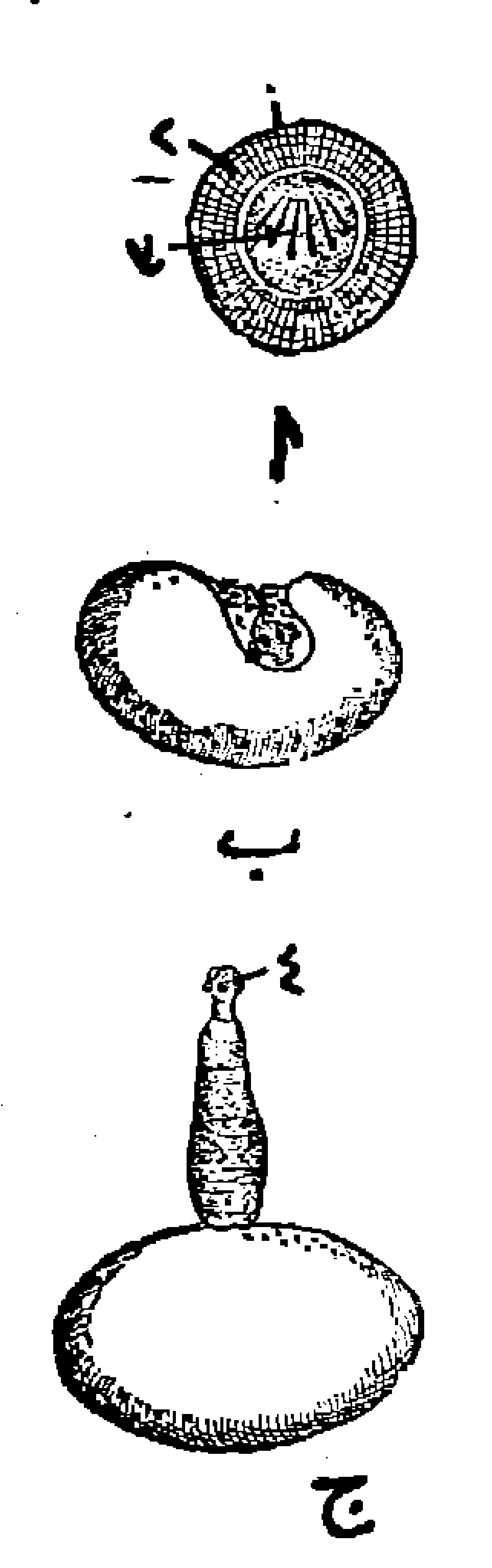
قطاع عرضى فى أسلة مثقلة للتينيا

Transverse section in gravid proglottis of Taenia

١ – الجليد ٢ – الطبقة العضلية العرضية ٣ – الطبقة العضلية الدائرية ٤ – الرحم
٥ – الطبقة العضلية الطولية ٦ – برنشيمة خارجية ٧ – برنشيمة داخلية ٨ – القناة
الإخراجية الطولية ٩ – الحبل العصبى الطولى .

1. cuticle, 2. transverse muscle layer, 3. circular muscle layer, 4. uterus, 5. longitudinal muscle layer, 6. cortical parenchyma, 7. medullary parenchyma, 8. longitudinal excretory canal, 9. longitudinal nerve cord.

أو فى مجموعات وتمر إلى خارج جسم العائل مع البراز . وعند ما يجف البراز تتحلل الأسلات ويخرج منها البيض لينتشر فى الوسط المحيط. والبيضة مزودة بقشرة رقيقة وتحتوى على جنين مكتمل النمو يحيط به غشاء سميك به تخطيط شعاعى وتحدث العدوى عند ما يبتلع العائل المتوسط كالماشية أو الخنزير هذا البيض مع غذائه . وتذوب قشرة البيضة داخل الأمعاء وينطلق الجنين الذى يمتاز بأنه مزود بستة أشواك تمكنه من أن يتخذ طريقه داخل جدار الأمعاء ويصل إلى أحد الأوعية الدموية ويحمله تيار الدم ليصل فى النهاية إلى العضلات . وفى العضلات يفقد الجنين أشواكه وينمو مكوناً الدودة المثانية ، وينمو رأس الدودة المستقبلة عند قاع انخفاض يتكون فى جدارها . وتبقى الدودة المثانة فى النسيج العضلى وتموت بعد عدة شهور . وتنتقل العدوى إلى الإنسان عن طريق أكل اللحم المصاب بدون أن يطهى جيداً . وينطلق رأس الدودة المستقبلة إلى الخارج داخل معدة الإنسان ويمر إلى الأمعاء وتختفى المثانة . وفى الأمعاء يلتصق الرأس بجدار الأمعاء بواسطة الممصات ويبدأ فى النمو ويعطى سلسلة من الأسلات مكوناً الدودة الكاملة .



دورة الحياة فى التينيا

Life cycle in Taenia

(ا) البيضة (ب) الدودة المثانية

(ج) الدودة المثانية بعد انفلاب الرأس إلى الخارج .

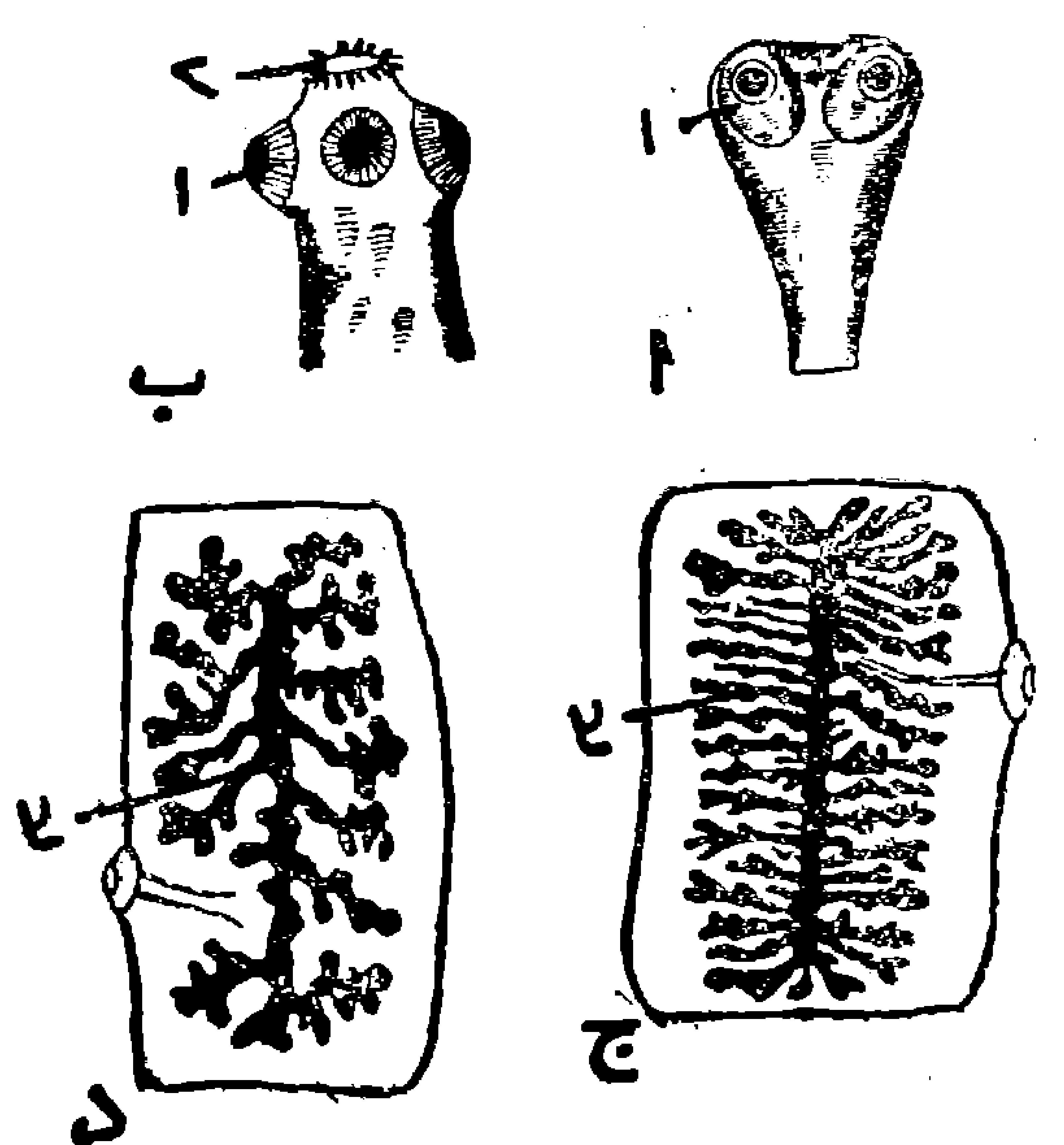
١ – القشرة الرقيقة ٢ – تخطيط شعاعى

٣ – خطاطيف ٤ – الرأس .

A. Egg, B. Bladder worm (Cysticercus), C. Cysticercus with head evaginated.

1. delicate shell, 2. radial striation, 3. hooks, 4. head.

ويوجد نوعان من جنس التينيا هما نوع تينيا ساجيناتا ونوع تينيا سوليم . ويختلف العائل المتوسط وكذلك أعضاء التثبيت فى هذين النوعين ، فى التينيا ساجيناتا يكون العائل المتوسط الماشية وتلتصق الدودة بجدار الأمعاء بواسطة الممصات أما فى التينيا سوليم فيكون العائل المتوسط الخنزير وتلتصق الدودة بجدار الأمعاء بواسطة الممصات وحلقة مزدوجة من الأشواك المدببة .



(ا) رأس تينيا ساجيناتا

(ب) رأس تينيا سوليم

(ج) أسلة تينيا ساجيناتا مثقلة

(د) أسلة تينيا سوليم مثقلة

١ – ممص ٢ – خطاطيف

٣ – الرحم .

A. Head of Taenia saginata.
B. Head of Taenia solium.
C. Gravid proglottis of Taenia saginata.
D. Gravid proglottis of Taenia Solium

1. sucker, 2. hooks, 3. uterus.

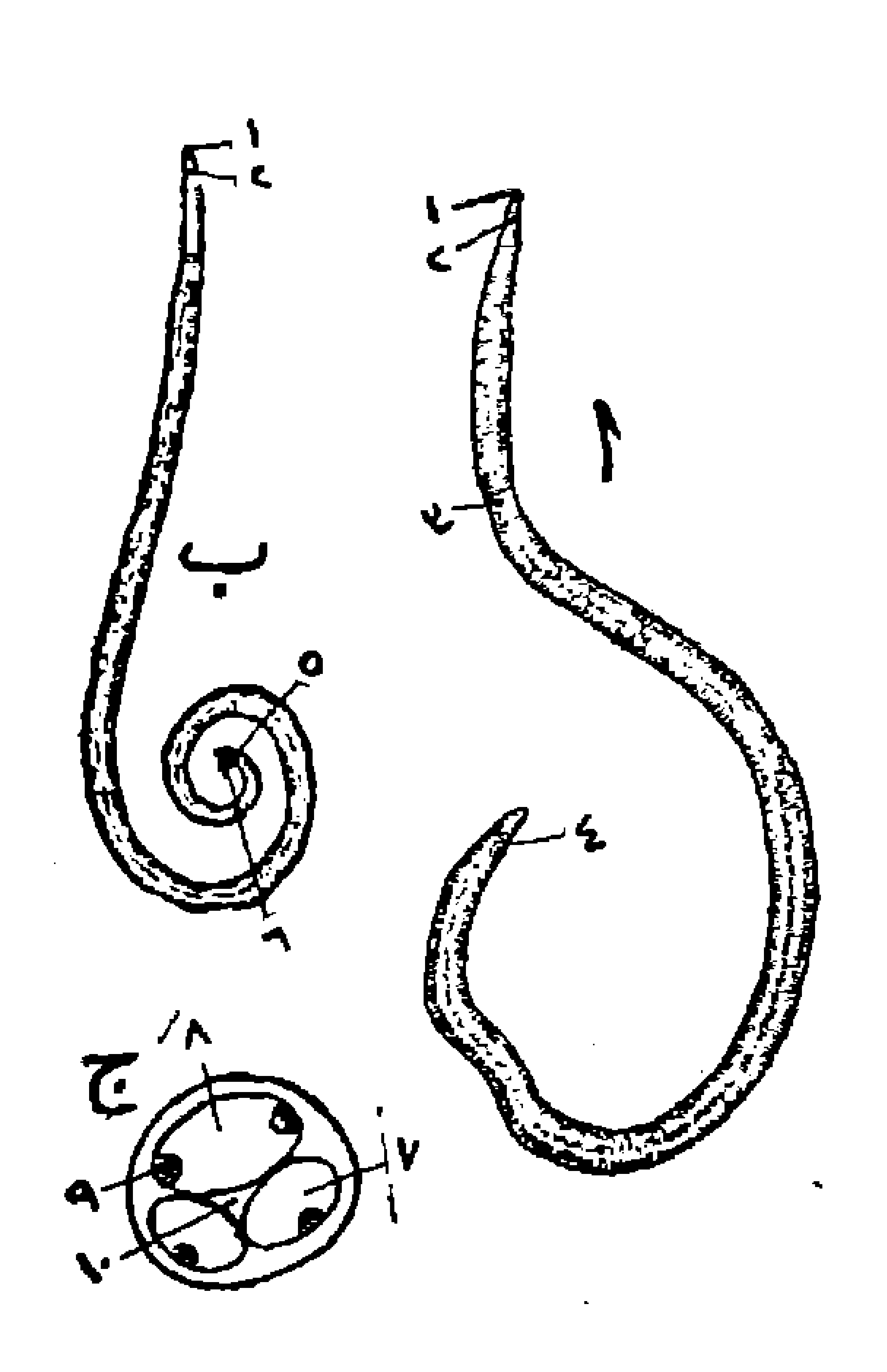
قبيلة الخيطيات Phylum Nematoda

تضم هذه القبيلة حيوانات وحيدة الجنس ، ثلاثية الطبقات ، لاسيلومية أجسامها ممتدة أسطوانية ومدببة الطرفين . والجسم مغطى بجليد مرن ينسلخ عادة عدة مرات أثناء دورة حياة الدودة . وهذا الجليد هو عبارة عن إفراز من طبقة الأكتودرم التى تختفى فيها الحواجز بين الخلايا لتكون مدمجاً خلوياً توجد به أنوية الخلايا مبعثرة داخل طبقة السيتوبلازم. والقناة الهضمية عبارة عن أنبوبة مستقيمة لاتحتوى على غدد هضمية وتنتهى بالإست ويوجد بين جدار الجسم والقناة الهضمية مسافة كبيرة تعرف بالتجويف الحول أحشائى . وبعض أفراد قبيلة الخيطيات يعيش معيشة حرة بينما البعض الآخر يتطفل على النبات والحيوان . والأنواع الطفيلية تحتاج إلى عائل واحد فقط أثناء دورة حياتها ولا توجد لها أعضاء خاصة للاتصال بجسم العائل ومن أمثلتها الاسكارس والانكلستوما .

الاسكارس Ascaris

وهى دودة طفيلية تعيش فى الأمعاء الدقيقة للإنسان وتسبب اضطرابات عصبية ومعوية . وهى تسبب أيضاً التهاباً ونزيفاً بسيطاً بالرئة عند ما تتجمع اليرقات بكمية كبيرة بداخلها . وتوجد بعض أنواع الاسكارس فى الحصان والخنزير والماشية . وجسم الدودة أسطوانى الشكل مدبب الطرفين ولونه أبيض مصفر . ويتميز الذكر بأنه أقصر من الأنثى وطرفه الخلفى ملتو فى اتجاه السطح البطنى . والجسم أملس وتوجد به أربعة خطوط طولية اثنان منهما جانبيان والثالث ظهرى والرابع بطنى . ويفتح الفم عند الطرف الأمامى وتحيط به ثلاث شفاه أحداها ظهرية وتحمل حلمتان حسيتان واثنتان بطنيتان جانبيتان تحمل كل منهما حلمة حسية واحدة . وتفتح الإست على مسافة قريبة أمام الطرف الخلفى للجسم . وفى الذكر تكون هذه الفتحة مشتركة للجهازين الهضمى والتناسلى وتعرف بفتحة المجمع . ويقع الثقب الإخراجى على مسافة غير بعيدة من الطرف الأمامى للجسم ، وتفتح الفتحة التناسلية على السطح البطنى فى حوالى الربع أو الخمس الأمامى للجسم . وجدار الجسم مغطى بجليد أملس مرن وتوجد أسفله طبقة الأكتودرم . وتختفى

الجدر الجانبية للخلايا الأكتودرمية ولذا تظهر طبقة الأكتودرم كمدمج خلوى توجد بداخله أنوية الخلايا مبعثرة فى السيتوبلازم . يبرز الأكتودرم داخل تجويف الجسم فى أربعة أماكن مكوناً الخط الظهرى والخط البطنى والخطان الجانبيان . ويلاحظ أن الخطان الجانبيان أكثر سمكاً من كل من الخط الظهرى والخط البطنى . ويوجد أسفل الأكتودرم طبقة من الألياف العضلية الطولية تقسمها الخطوط الظهرية والبطنية والجانبية إلى أربعة حزم طولية . وتتكون الليفة العضلية من خلية واحدة وتتميز إلى جزئين أحدهما متقبض ويقع بالقرب من الأكتودرم والآخر سيتوبلازمى ويحتوى على النواة وله زائدة سيتوبلازمية تمتد ناحية الخط الظهرى فى حالة العضلات القريبة من الخط الظهرى ، وتمتد فى اتجاه الخط البطنى فى حالة العضلات القريبة من هذا الخط .



الإسكارس Ascaris

(ا) الأنثى (ب) الذكر

(ج) منظر أمامى للطرف الأمامى

١ – الفم ٢ – الثقب الإخراجى ٣ – الثقب التناسلى
٤ – الاست ٥ – فتحة المجمع ٦ – الأشواك القضيبية
٧ – الشفة الجانبية البطنية ٨ – الشفة الظهرية
٩ – الحلمات الحسية ١٠ – الفم .

A. Female. B. Male.
C. Front view of anterior tip.

1. mouth, 2. excretory pore, 3. genital opening, 4. anus, 5. cloacal aperture, 6. penial setae, 7. latero-ventral lip, 8. dorsal lip, 9. sensony papillae, 10. mouth.

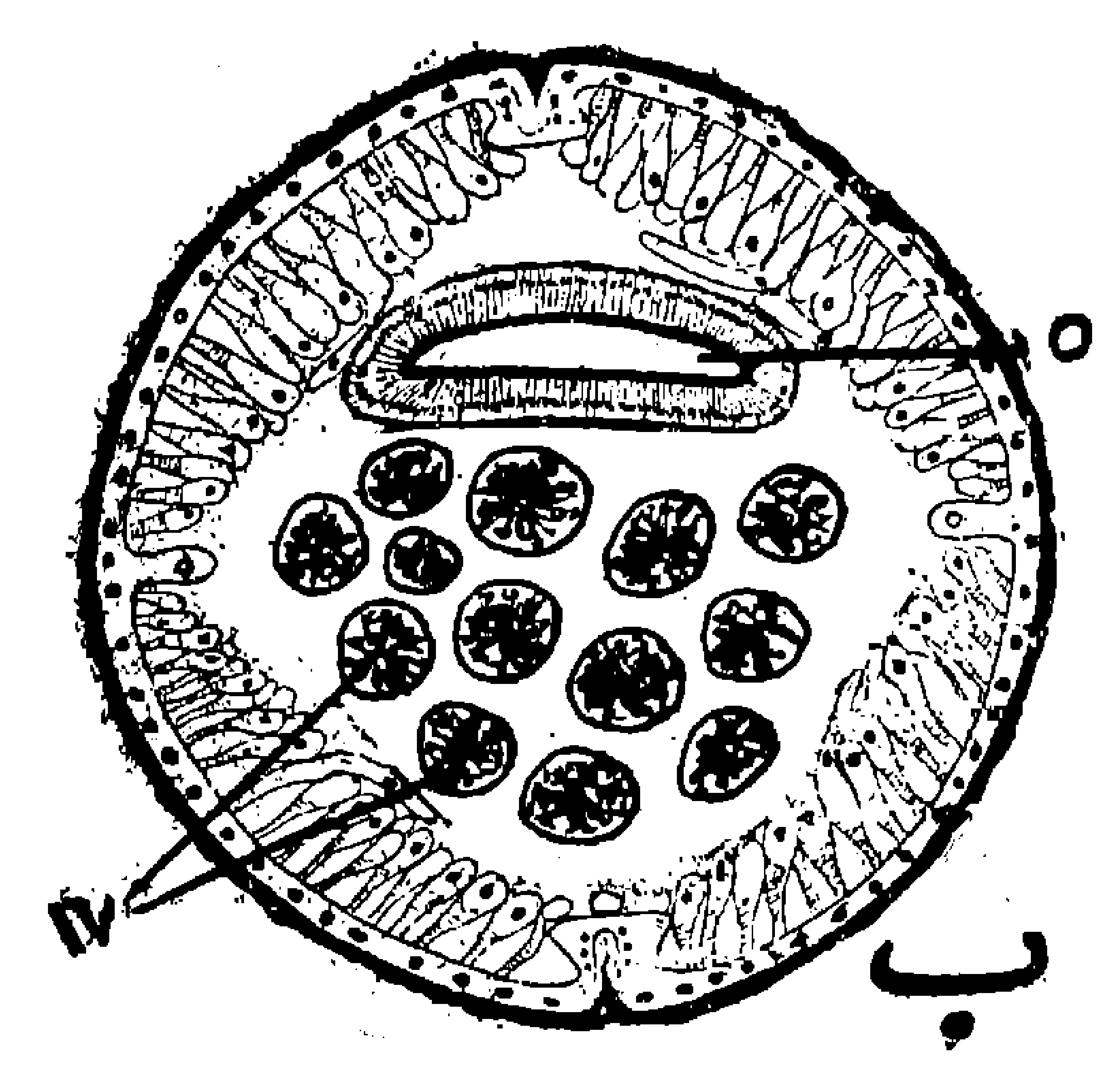
والقناة الهضمية عبارة عن أنبوبة مستقيمة تمتد من الفم إلى الإست . ويؤدى الفم إلى البلعوم ومنه إلى مرىء قصير يؤدى إلى الأمعاء وهى تمتد بطول الجسم كأنبوبة مستقيمة مبططة تشبه الشريط . ويتكون جدار الأمعاء من طبقة واحدة من الخلايا الطويلة ويبطنها جليد رقيق . وتنتهى الأمعاء بمستقيم قصير يفتح إلى الخارج عن طريق الإست فى حالة الأنثى ، وبفتحة المجمع فى حالة الذكر . وتمتص الاسكارس

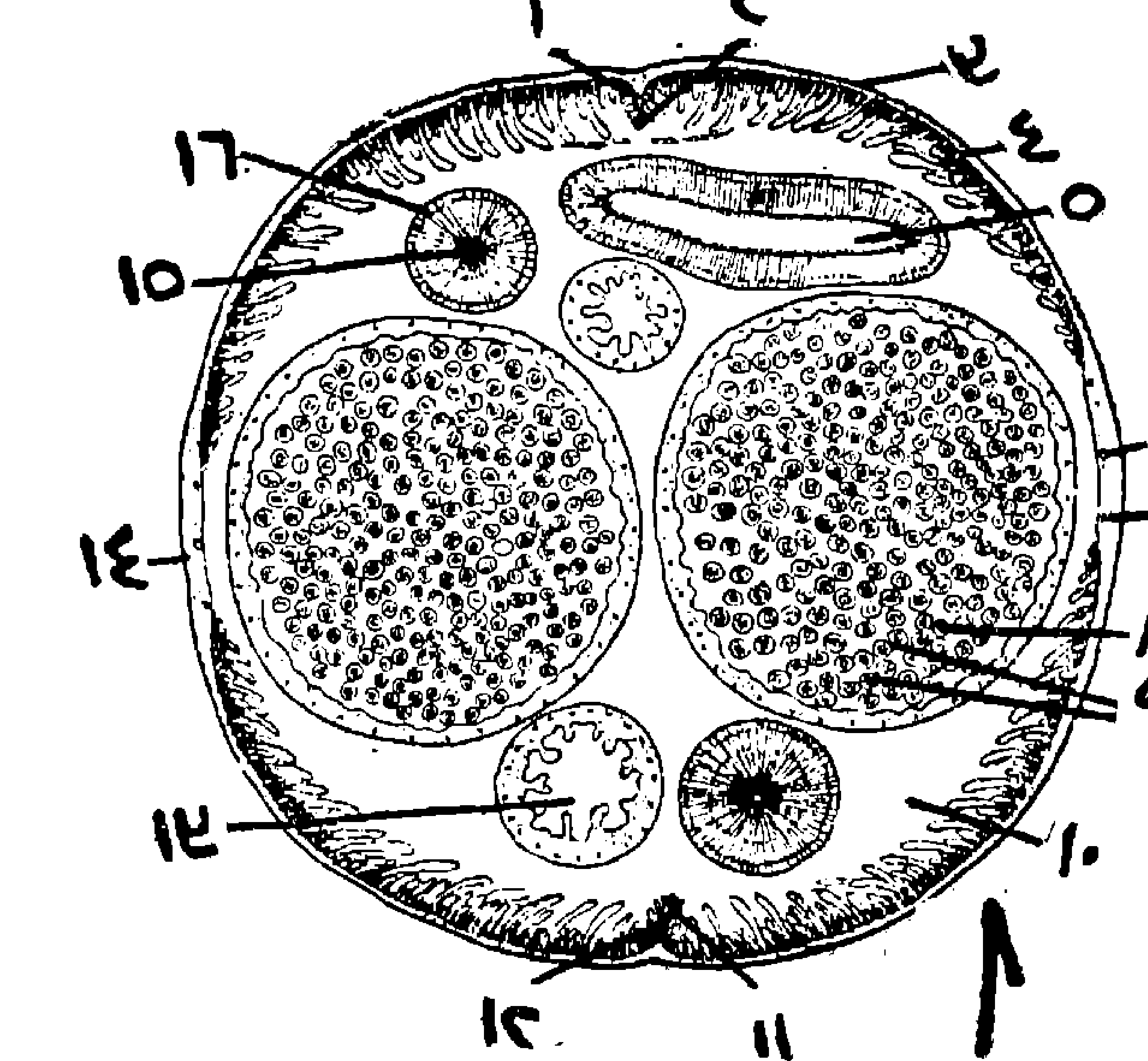
الغذاء الغير كامل الهضم الموجود داخل أمعاء العائل ثم يمر هذا الغذاء بمرحلة أخرى من الهضم داخل أمعاء الطفيل .

ويتركب الجهاز- الإخراجي من قناتين طويلتين تمتدان بداخل الخطين الجانبيين ويتصلان ببعضهما أماما ويفتحان بالثقب الإخراجي على السطح البطنى . وتتجمع المواد الإخراجية السائلة بواسطة عدد قليل من الخلايا الكبيرة التى تمتد زوائدها العديدة وتتفرع داخل تجويف الجسم .

وتوجد حلقة عصبية حول البلعوم تمتد منها ستة أعصاب قصيرة إلى الأمام ، وستة أحبال عصبية طويلة إلى الخلف . والحبلان العصبيان الظهرى والبطنى أكبر حجماً ويمتدان داخل الخيطين الظهرى والبطنى على التوالى . ويمتد كل حبلان عصبيان من الأحبال العصبية الأربعة الباقية بداخل أحد الخيطين الجانبين ولا توجد أعضاء حسية خاصة فيما عدا الحلمات الحسية التى توجد على الشفاه التى تحيط بالفم .

والاسكارس وحيد الجنس ، والأعضاء التناسلية خيطية الشكل ، وفى الذكر توجد خصية واحدة فقط وهى على هيئة خيط طويل ملتو يؤدى إلى أنبوبة أكثر اتساعاً تعرف بالحويصلة المنوية وهى تنتهى بالقناة القاذفة التى تفتح فى المستقيم . ويوجد خلف المستقيم كيسان عضليان يحتويان على الشويكتين السفاديتين . والحيوانات المنوية خلايا مستديرة وهى تكتسب حركة أميبية عند ما تنتقل إلى جسم الأنثى ويوجد فى الأنثى مبيضان ملتويان خيطيا الشكل يقع أحدهما أمام الآخر ويؤدى كل مبيض إلى قناة مبيضية أكبر سمكاً وتؤدى بدورها إلى رحم أكثر اتساعاً. وعند اتصال المبيض والرحم يوجد انتفاخ يعرف بالمستودع المنوى فيه الحيوانات المنوية . ويتصل الرحمان ببعضهما ويكونا مهبلا رفيعاً أنبوبى الشكل يفتح إلى الخارج بالقرب من الطرف الأمامى عن طريق الثقب التناسلى الأنثوى الذى يقع على السطح البطنى للحيوان . والبيضة بيضاوية الشكل تحتوى على بويضة غير مفلجة يوجد حولها غلاف محى يعرف بغشاء الإخصاب ويغلفه من الخارج قشرة كيتينية صلبة مسننة الجدار . ويمر البيض إلى الخارج مع براز العائل بأعداد كبيرة وعند ما يصل إلى سطح رطب تبدأ عملية النمو بداخل البيضة لتعطى اليرقات وعند ما يبتلع العائل هذا البيض فإن قشرة البيضة تذوب وتنطلق اليرقة وتخترق





Transverse section in Ascaris قطاع عرضى فى الاسكارس

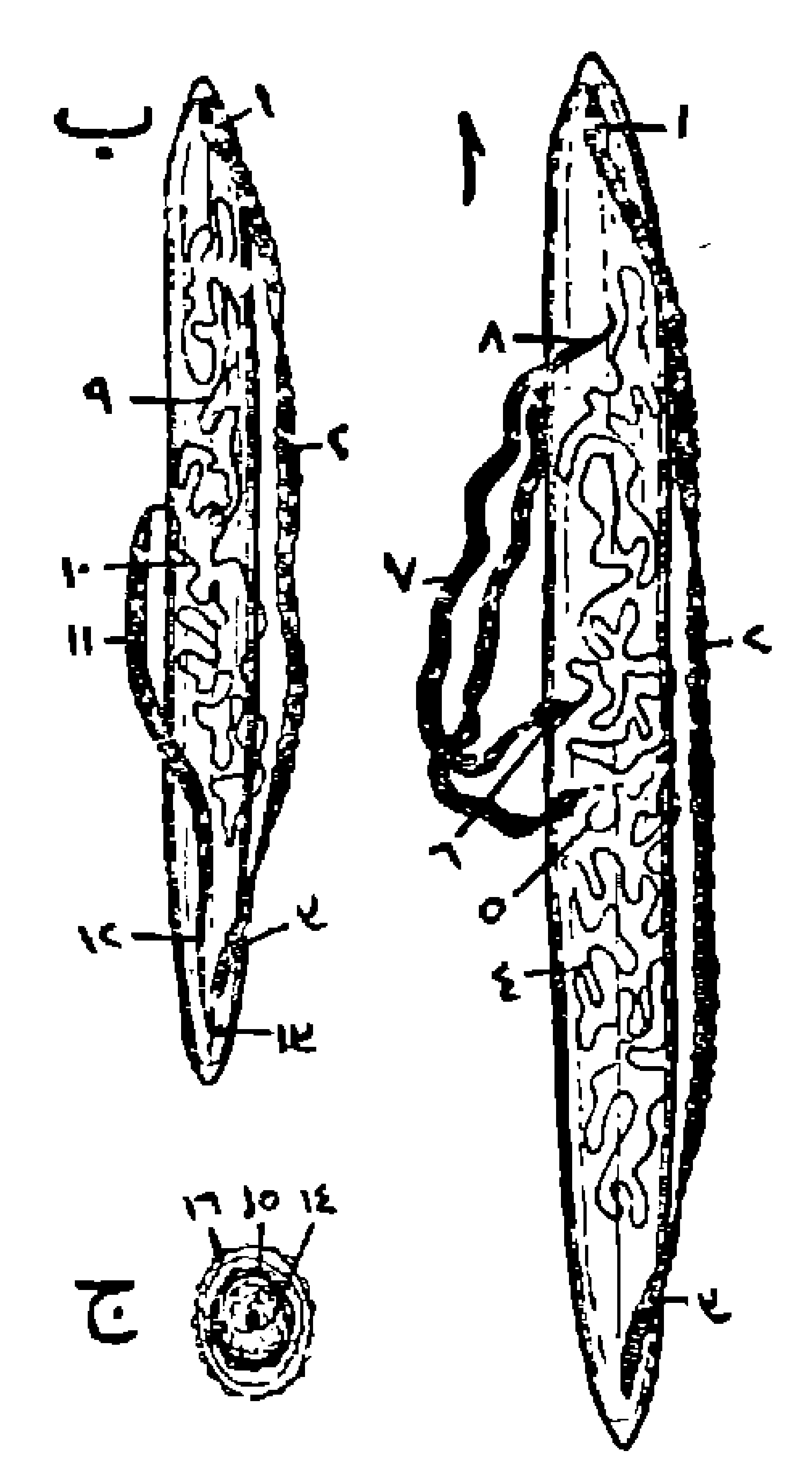
(ا) الأنثى (ب) الذكر

١ – الخط الظهرى . ٢ – العصب الظهرى ٣ – الجليد ٤ – اكتودرم (مدمج خلوى) ٥ – القناة الهضمية
٦ – القناة الإخراجية ٧ – العصب الجانبى ٨ – الرحم ٩ – البيض ١٠ – التجويف الحول احشائى
١١– العصب البطنى ١٢ – الخط البطنى ١٣– قناة المبيض ١٤– الخط الجانبى ١٥ – المحور
١٦– المبيض ١٧ – الخصية .

A. In Female B. In Male

1. dorsal line, 2. dorsal nerve, 3. cuticle, 4. ectoderm (syncytium), 5. alimentary canal,
6. excretory canal, 7. lateral nerve, 8. uterus, 9. eggs, 10. perivisceral cavity, 11. ventral nerve,
12. ventral line, 13. oviduct, 14. lateral line, 15. rachis, 16. ovary, 17. testis.

جدار الأمعاء ويحملها تيار الدم إلى الكبد حيث تبقى هناك بعض الوقت ثم تصل بعد ذلك إلى الرئتين اما عن طريق اختراق الحجاب الحاجز أو بواسطة تيار الدم . وتبقى اليرقة فى الرئتين مدة طويلة وبعد ذلك يحملها تيار الهواء إلى القصبة الهوائية ثم إلى البلعوم ومنه إلى المرىء والمعدة وأخيراً تصل إلى الأمعاء حيث تكبر لتكون الطور البالغ الذى يعيد الدورة ثانية .



(أ) التشريح العام لأنثى الإسكارس
(ب) التشريح العام لذكر الإسكارس
(ج) البيضة

١ – البلعوم ٢ – الأمعاء ٣ – المستقيم
٤ – المبيض الخلفى ٥ – قناة المبيض ٦ – المستودع المنوى
٧ – الرحم ٨ – المهبل ٩ – الخصية
١٠ – الوعاء الناقل ١١ – الحويصلة المنوية
١٢ – القناة القاذفة ١٣ – كيسا الشوكتين القضيبيتين
١٤ – الزيجوت ١٥ – غشاء الأخصاب ١٦ – القشرة .

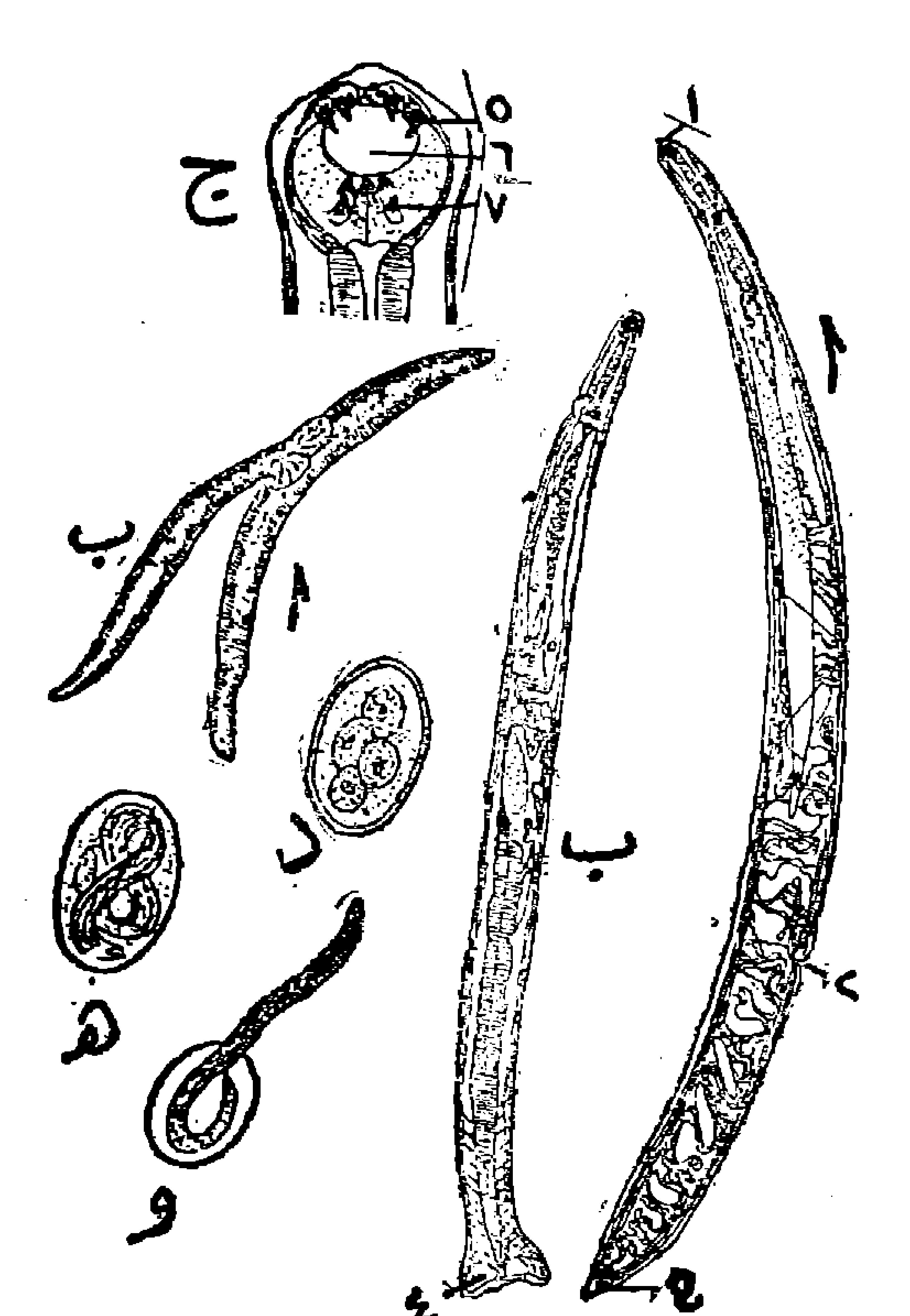
A. General dissection of female Ascaris.
B. General dissection of male Ascaris.
C. Egg.

1. pharynx, 2. intestine, 3. rectum, 4. posterior ovary, 5. oviduct, 6. spermatheca, 7. uterus, 8. vagina, 9. testis, 10. vas deferens, 11. vesicula seminalis, 12. ejaculatory duct, 13. sacs of penial setae, 14. zygote, 15. fertilization membrane, 16. shell.

وتجويف الجسم يحده من الخارج الطبقة العضلية ومن الداخل جدار القناة الهضمية . وفى بداية تكوين تجويف الجسم نجد أنه يحتوى على عدد قليل من الخلايا الكبيرة وهى مجوفة وتلاحظ بسهولة عند الطرف الأمامى للدودة . وتتصل تجاويف هذه الخلايا ببعضها وتكون تجويف الجسم الذى يعرف بالتجويف حول الأحشائى حيث أنه يحتوى على أعضاء الأجهزة الداخلية .

الانكلستوما Ankylostoma

الإنكلستوما حيوان طفيلى شديد الخطورة وهو أحد أجناس قبيلة الخيطيات ويعيش فى الأمعاء الدقيقة للإنسان ويسبب أنيميا حادة . وتقع فتحة الفم على السطح الظهرى للطرف الأمامى للدودة ولا توجد حولها شفاه ولكن يوجد زوجان من الأسنان الخطافية الشكل التى تبرز فى التجويف الفمى عند حافته الأمامية ، بينما يوجد عند حافته السفلى زوج آخر من الصفائح الكيتينية المنبسطة تتجه إلى أعلى . وتستعمل هذه الأسنان والصفائح فى تثبيت الطفيل بجدار الأمعاء وتمزيق الغشاء المخاطى المبطن لها . والطرف الخلفى للذكر عريض ويكون الكيس السفادى الذى يمسك بالأنثى أثناء عملية السفاد . وتقع الفتحة التناسلية الأنثوية فى منتصف الجسم . والبيضة بيضاوية الشكل وتمر إلى الخارج مع البراز وهى تحتوى على بويضة



دودة الانكلستوما

Ankylostoma

(ا) الأنثى (ب) الذكر

(ج) منظر ظهرى للطرف الأمامى

(د) البيضة

(ه) يرقة داخل البيضة

(و) خروج اليرقة من البيضة

١ – الفم ٢ – الثقب التناسلى

٣ – الأست ٤ – الكيس السفادى

٥ – أسنان ٦ – فتحة الفم

٧ – صفائح كيتينية .

A. Female
B. Male.
C. Dorsal view of anterior end.
D. Egg.
E. Larva inside egg.
F. Larva coming out from egg.

1. mouth, 2. genital pore, 3. anus, 4. copulatory bursa,
5. teeth, 6. mouth opening, 7. chitinous plates.

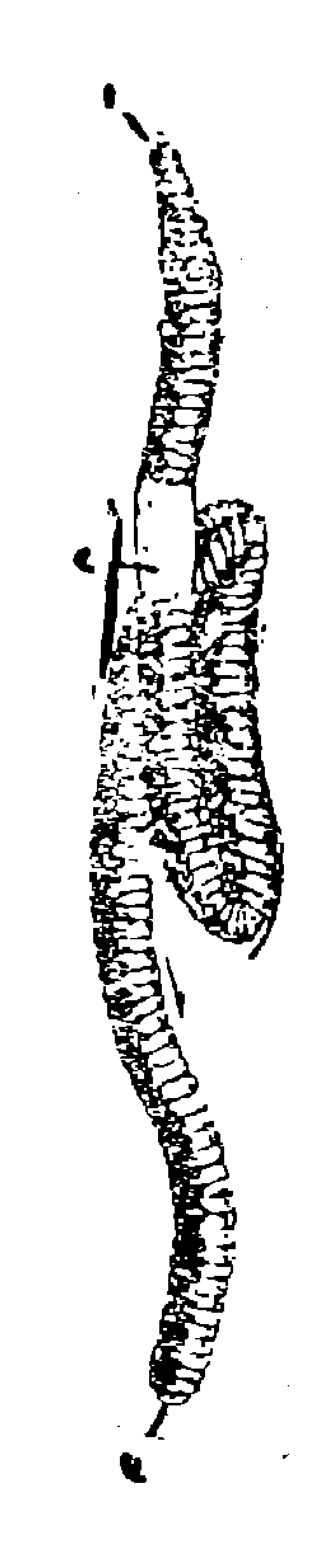
منقسمة إلى أربع فلجات بمجرد خروجها من العائل وعند ما توجد البيضة فى وسط رطب يستمر نمو الجنين بداخلها ثم تخرج من البيضة يرقة صغيرة تتغذى بنشاط على المواد البرازية وهى تستطيع الحياة حوالى شهر . وتحدث العدوى عن طريق الشرب أو ملامسة المياه الملوثة التى تحتوى على هذه اليرقات التى تثقب الجلد وتنتقل خلال الأوعية الدموية أو الليمفاوية إلى القلب ومنه إلى الرئتين ومن هناك تمر إلى القصبة الهوائية ومنها إلى البلعوم فالمرىء فالمعدة إلى أن تصل فى النهاية إلى الأمعاء الدقيقة حيث تكبر فى الحجم وتكون الطور البالغ .

قبيلة الحلقيات Phylum Annelida

تضم هذه القبيلة حيوانات ثلاثية الطبقات ، سيلومية ، لها تماثل جانبى. ويتكون الجسم من عده قطع متتابعة حلقية الشكل . وتعيش بعض أفرادها فى الماء المالح . والبعض الآخر فى الماء العذب . وتوجد بعض الأنواع فى التربة الرطبة بينما تعيش الأنواع الأخرى معيشة طفيلية داخل أجسام الفقاريات . ومن أمثلة هذه القبيلة دودة الأرض أو الألولوبوفورا .

الالولوبوفورا Allolobophora

تعيش هذه الدودة فى التربة الرطبة وتتغذى على أوراق النباتات المتساقطة والمواد العضوية الموجودة فى الطين الذى تبتلعه ويدخل قناتها الهضمية عند ما تحفر فى التربة . وتعتبر دودة الأرض ذات فائدة اقتصادية كبيرة للفلاح إذ أنها تساعده على إخصاب التربة ببقايا طعامها وهى تقوم بتهوية التربة أيضاً إذ أنه أثناء حفرها فى التربة تتكون الممرات التى تساعد على وصول الهواء إلى الطبقات السفلى من التربة. والجسم أسطوانى الشكل تقريباً ويستدق عند طرفيه ، ولونه بنى محمر والسطح البطنى للجسم منبسط تقريباً ولونه باهت . وجسم الدودة مقسم إلى عدد كبير من القطع الحلقية الشكل تعرف بالعقل وتفصلها بعضها عن بعض ميازيب دائرية تعرف بالميازيب البين عقلية . وينقسم الجسم من الداخل إلى حجرات عديدة تماثل حلقات الجسم الخارجية فى العدد . وتعرف العقلة الأولى بالحول فم وهى تحمل الفم على سطحها السفلى . ويوجد عند الحافة الأمامية العليا للحول فم فص صغير يبرز إلى الأمام ويغطى فتحة الفم ويعرف بالقبل فم . وتقع فتحة الإست على السطح البطنى للعقلة الأخيرة . وتحمل كل عقلة من عقل الجسم فيما عدا الأولى والأخيرة أربعة أزواج من الأشواك القصيرة زوجان منهما جانبيان والزوجان الآخران بطنيان . وتتجه هذه الأشواك إلى الخلف وتساعد الدودة على الحركة إلى الأمام . وتوجد فى الدودة البالغة منطقة باهتة اللون غدية المظهر تضم تسعة عقل تبدأ من العقلة ٢٦ وتنتهى عند العقلة ٣٤ ، وهى غير كاملة من الناحية البطنية وتتخذ شكل السرج وتعرف بالسرج . ويلاحظ أن حافتى السرج البطنيتان مغلظتان وتكونان ما يعرف



دودة الأرض (الالولوبوفورا)

Earth morw (Allolobophora)

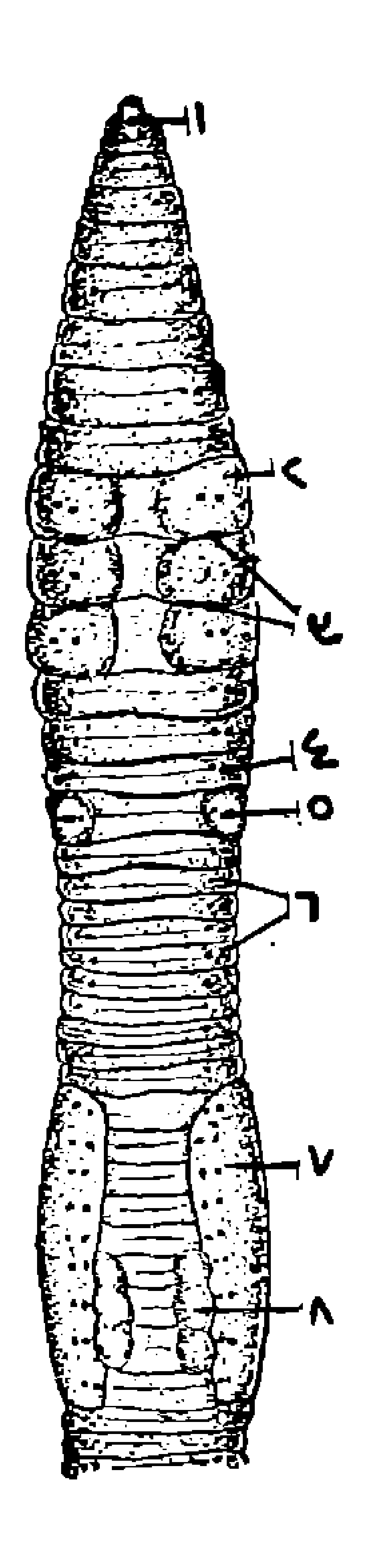
١ – الفم ، ٢ – السرج ، ٣ – الاست .

1. mouth, 2. clitellum, 3. anus.

بعرف البلوغ ويقعان على العقلات ٣١ – ٣٣ . ويوجد فى منتصف السطح الظهرى للجسم ثقوب دقيقة تعرف بالثقوب الظهرية وهى تقع فى الميازيب البين عقلية ابتداء من الميزاب الذى يفصل العقلتين الثامنة والتاسعة من الجسم . وتؤدى الثقوب الظهرية إلى تجويف الجسم مباشرة ويخرج منها سائل مخاطى يرطب السطح الخارجى للدودة ويساعدها على الحركة داخل الأنفاق التى تحفرها فى التربة . ويوجد ثقبان دقيقان على جانبى السطح البطنى لكل عقلة فيما عدا الثلاث عقل الأولى والعقلة الأخيرة من الجسم وهذان الثقبان يمثلان الثقبين الإخراجيين . والفتحتان التناسليتان الأنثويتان عبارة عن شقين مستعرضين يقعان على السطح البطنى للعقلة ١٤ . ويوجد على السطح البطنى للعقلة ١٥ فتحتان مستعرضتان تمثلان الفتحتين التناسليتين الذكريتين . ويوجد أيضاً زوجان من الثقوب الدقيقة المستديرة تمثل ثقوب المستودعات المنوية . ويقع الزوج الأول منها على الميزاب البين عقلى الذى يفصل العقلتين العاشرة والحادية عشرة . وتحيط بثقوب المستودعات المنوية

ثلاثة أزواج من الحلمات المستديرة تقع على العقلات ٩ ، ١٠ ، ١١ . وتفرز هذه الحلمات مادة مخاطية تساعد على تقريب الدودتين من بعضهما أثناء عملية السفاد ولذلك يطلق على هذه الحلمات اسم الحلمات التسافدية . ويتكون جدار الجسم من البشرة والطبقة العضلية الدائرية والطبقة العضلية الطولية والطلائية السيلومية ويغطى البشرة جليد رقيق وهى تتركب من عدة أنواع من الخلايا منها الخلايا الدعامية وهى غالباً أسطوانية الشكل ، والخلايا القاعدية المعوضة وهى مستديرة أو كمثرية الشكل وتقع عند قواعد الخلايا الدعامية وقادرة على تعويض الخلايا التالفة فى الجسم . وتوجد أيضاً فى طبقة البشرة خلايا غدية مخاطية عديدة يمر إفرازها عن طريق فتحات توجد عند أطرافها السطحية . ويحمى هذا الإفراز السطح الخارجى للدودة من الجفاف ويساعدها على الحركة بسهولة وبيسر داخل الأنفاق التى تحفرها فى التربة ويعمل أيضاً فى نفس الوقت على تقوية جدر هذه الأنفاق . وتندفع البشرة إلى الداخل فى أماكن جانبية معينة مكونة أكياس الأشواك وعددها ثمانية أربعة منها جانبية والأخرى بطنية . وتتكون الطبقة العضلية الدائرية من ألياف عضلية مرتبة ترتيباً دائرياً ويحيط بها نسيج ضام يحتوى على كتل صبغية توجد غالباً فى الجهة الظهرية للجسم وهذا هو السبب فى أن السطح الظهرى للجسم أدكن لوناً من السطح البطنى . وتنتظم الألياف العضلية الطولية فى اتجاه طولى وتظهر فى القطاع العرضى بمظهر ريشى . وتبطن الألياف العضلية الطولية طبقة رقيقة من الخلايا الطلائية الميزودرمية المنشأ تعرف بالطلائية السيلومية الخارجية .

ويؤدى الفم إلى تجويف صغير يمتد إلى نهاية العقلة الثانية ويؤدى إلى البلعوم الذى يصل إلى نهاية العقلة الخامسة . وجدار البلعوم عضلى وتمتد منه حزم من العضلات الشعاعية تصل إلى جدار الجسم . ويؤدى البلعوم إلى أنبوبة ضيقة تعرف بالمرىء وتمتد إلى العقلة الرابعة عشرة . ويتصل بالبلعوم ثلاثة أزواج من الأجسام الكروية أولها فى تجويف المرىء ويعرف بالأكياس المريئية ويقع فى العقلة العاشرة ، ويقع الزوجان الآخران فى العقلتين ١١ ، ١٢ ويعرفان بالغدد الجيرية ويفرزان سائلا لبنياً يحتوى على حبيبات من كربونات الكالسيوم . ويمر هذا الإفراز إلى الأكياس المريئية ومنه إلى المرىء ويستعمل لمعادلة المواد الغذائية وهى غالباً حمضية . ويلى المرىء الحوصلة وهى متسعة رقيقة الجدار وتمتد إلى



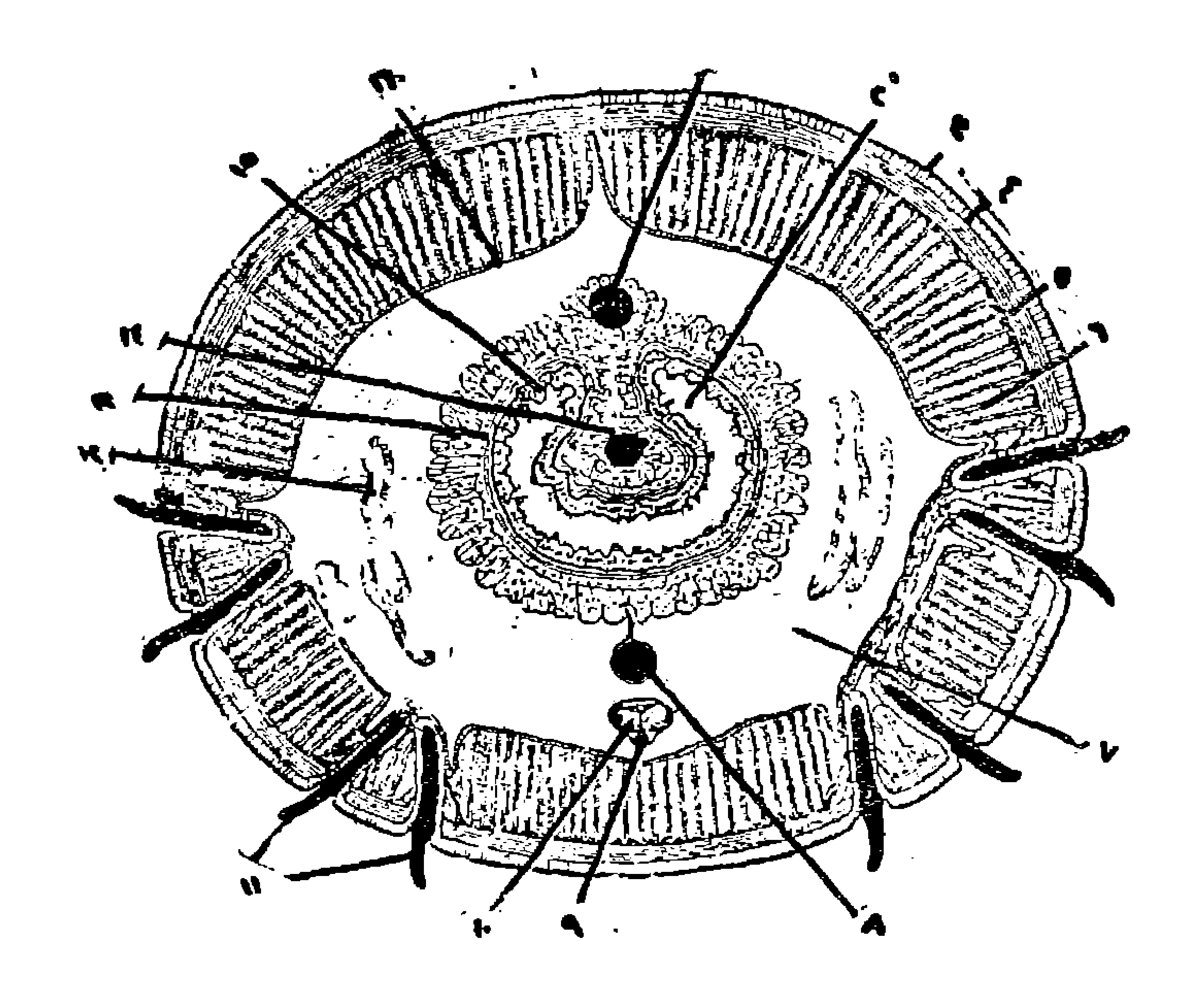
منظر بطنى للجزء الأمامى من دودة الأرض

Ventral view of anterior part of Allolobophora

١ – الفم ٢ – الحلمات التسافدية ٣ ثقوب المستودعات المنوية
٤ – الثقب التناسلى الأنثوى ٥ – الثقب التناسلى الذكرى ٦ – الأشواك
٧ – السرج ٨ – عرف البلوغ

1. mouth, 2. copulatory papillae, 3. spermathecal openings,
4. female genital opening, 5. male genital opening, 6. setae,
7. clitellum, 8. puberty ridge.

نهاية العقلة ١٦ وتستعمل لاختزان الطعام لفترة معينة . وتؤدى الحوصلة إلى القانصة وهى مستديرة الشكل وتمتد إلى نهاية العقلة ١٩ ، وجدارها عضلى سميك جداً ويستعمل لطحن الطعام بمساعدة أجزاء الأحجار الصلبة والرمل الموجود فيها ، وتؤدى القانصة إلى الأمعاء وهى تمتد إلى الخلف على طول الجسم وتنتهى بالمستقيم الذى يمتد بدوره فى العقلات الستة الأخيرة من الجسم ويفتح إلى الخارج عن طريق الإست . ويوجد انغماد على طول السطح الظهرى لجدار الأمعاء يكون ثنية التفلوسول . وجزء القناة الهضمية الواقع أمام الأمعاء اكتودرمى المنشأ ويبطنه من الداخل الجليد ويعرف بالمعى الأمامى وهو يقوم بطحن الطعام وتفتيته إلى أجزاء صغيرة جداً . والأمعاء أندورمية المنشأ ولا يبطنها جليد ويطلق عليها المعى المتوسط ووظيفتها هضم الطعام وامتصاصه . ويساعد التفلوسول على زيادة السطح المعرض للامتصاص ويعتبر المستقيم اكتودرمى المنشأ ويبطنه الجليد ويعرف بالمعى الخلفى وهو يقوم باختزان الطعام غير المهضوم لحين طرده إلى خارج الجسم . وتتكون طلائية الأمعاء من



قطاع عرضى فى منطقة الأمعاء فى دودة الأرض

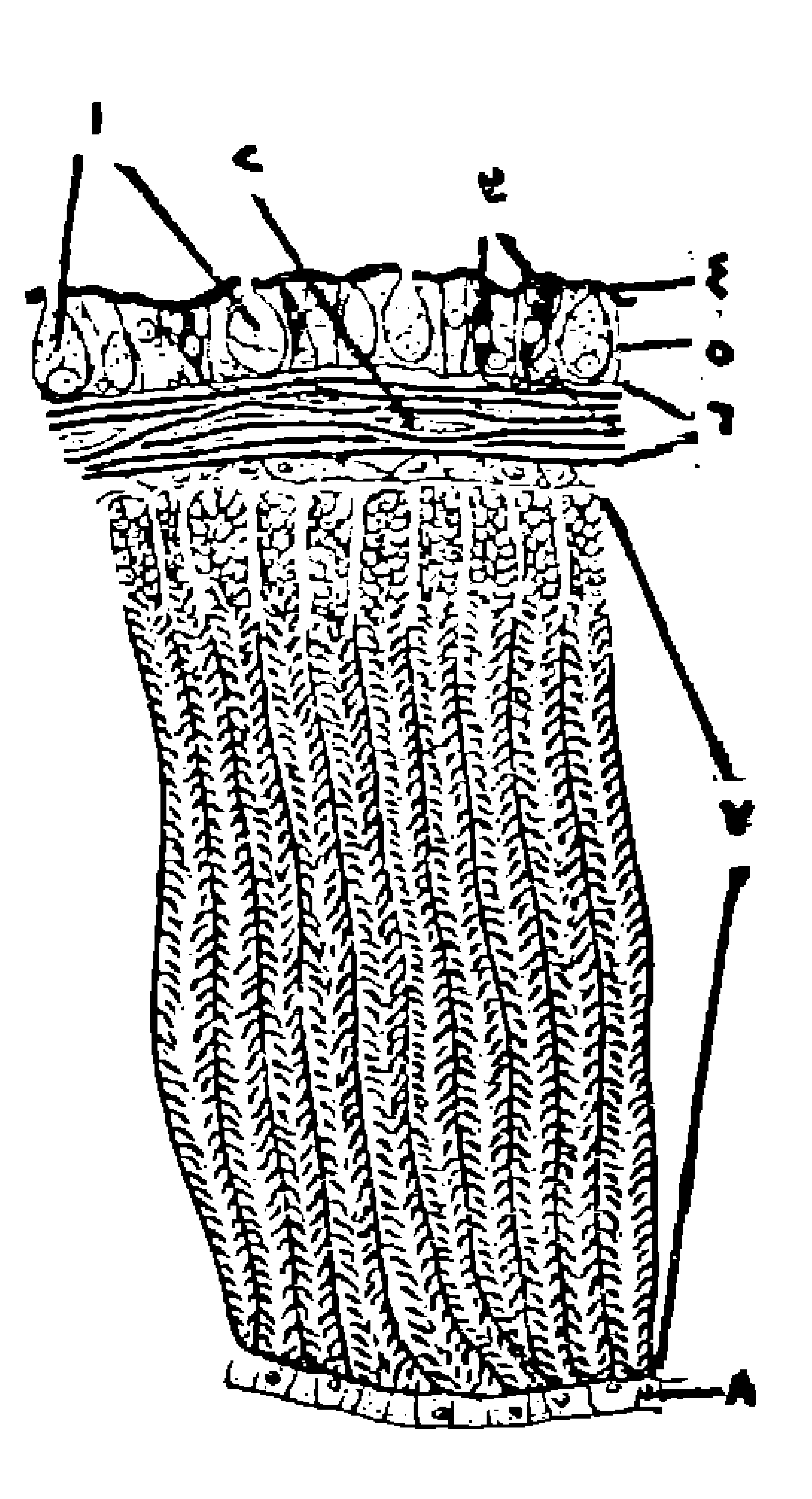
Transverse section in intestinal region of Allolobophora

١ – الوعاء الدموى الظهرى ٢ – الأمعاء ٣ – الجليد ٤ – البشرة
٥ – الطبقة العضلية الدائرية ٦ – الطبقة العضلية الطولية ٧ – السيلوم
٨ – الوعاء الدموى البطنى ٩ – الوعاء التحتعصبى ١٠ – الحبل العصبى ١١ – الأشواك
١٢ – نفريده ١٣ – عضلات الأمعاء ١٤ – الوعاء التفلوسولى بداخل التفلوسول
١٥ – طلائية الأمعاء ١٦ – الطلائية السيلومية.

1. dorsal blood vessel, 2. intestine, 3. cuticle, 4. epidermis, 5. circular muscle layer, 6. longitudinal muscle layer, 7. cœlom, 8. ventral blood vessel, 9. subneural vessel, 10. nerve cord, 11. setae, 12. nephridium, 13. gut muscles, 14. typhlosolar blood vessel inside typhlosole, 15. intestinal epithelium, 16. cœlomic epithelium.

خلايا عمودية مهدبة توجد بينها مجموعة من الخلايا الكأسية الشكل تقوم بإفراز العصارات الهاضمة . ويوجد خارج طلائية الأمعاء طبقة من النسيج الضام تمثل الطبقة تحت المخاطية وتحيط بها طبقة من الألياف العضليةالدائرية تليها طبقة أخرى من الألياف العضلية الطولية. والطبقةالعضليةالطوليه مغطاة بطلائيةسيلومية داخلية تحورت خلاياها وكونت خلايا إخراجية تعرف بالخلايا الصفراء . ويعتبر تجويف

الجسم سيلومياً إذ أنه محاط بطبقتين بريتونيتين نشأتا من الميزودرم . ويمتلىء التجويف السيلومى بالسائل السيلومى الذى يكسب الجسم صلابته ويحمى القناة الهضمية والأحشاء الأخرى من المؤثرات الخارجية . ويحتوى السائل السيلومى على الكريات السيلومية التى يقوم بعضها بوظيفة إخراجية وهى أميبية الشكل وتعرف بالخلايا البلعمية .



قطاع عرضى فى جدار جسم الألولوبوفورا

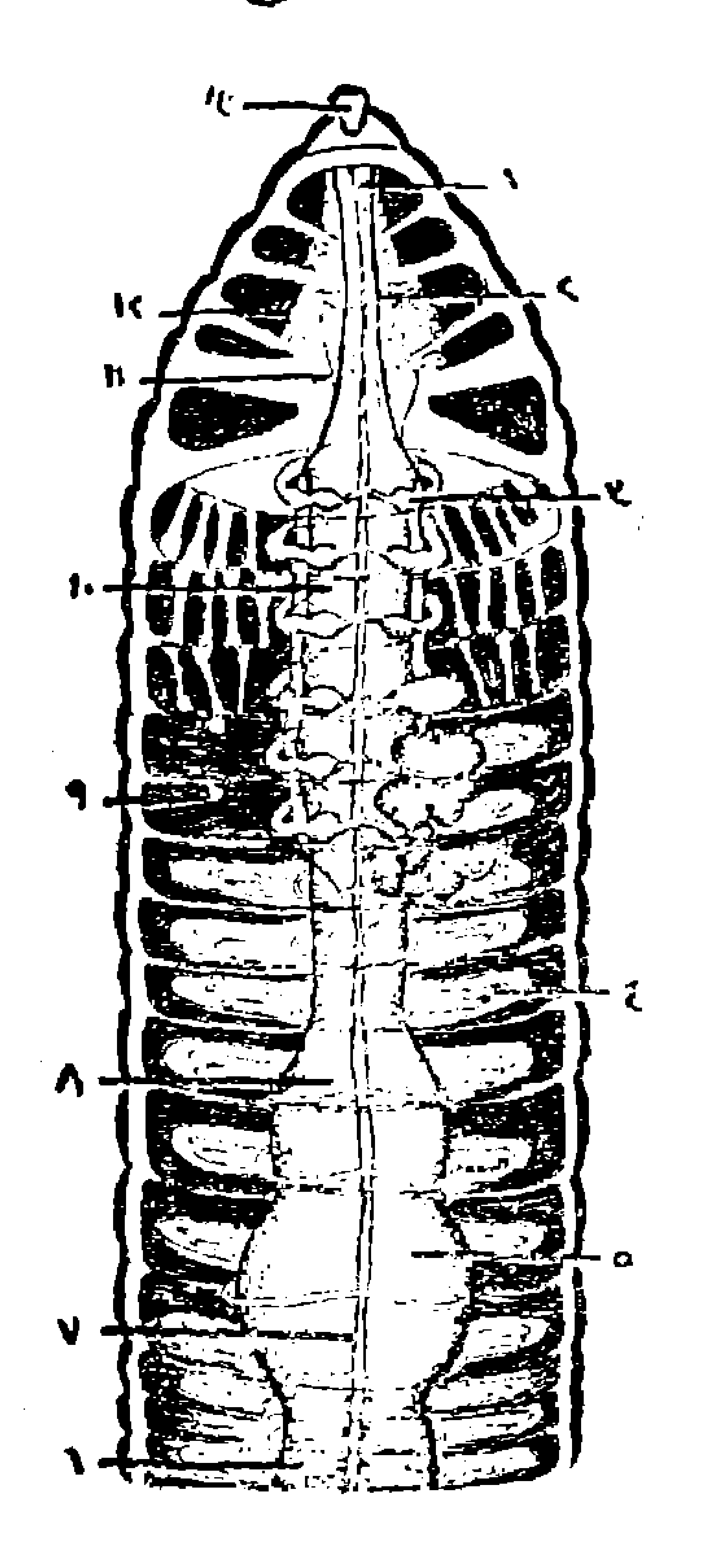
Transverse section in body wall of Allolobophora

١ – خلية غدية مخاطية ٢ – وعاء دموى ٣ – خلية حسية ٤ – جليد ٥ – خلية دعامية ٦ – الطبقة العضلية الدائرية ٧ – الطبقة العضلية الطولية ٨ – الطلائية السيلومية .

1. glandular mucous cell, 2. blood vessel, 3. sensory cell, 4. cuticle, 5. supporting cell, 6. circular muscle layer, 7. longitudinal muscle layer, 8. cœlomic epithelium.

ويحدث الإخراج أساساً بواسطة أعضاء خاصة تعرف بالنفريدات . ويقوم السيلوم هنا بدور جزئى فى عملية الإخراج . ويوجد زوج من النفريدات فى كل عقلة من عقل الجسم فيما عدا الثلاثة الأولى والعقلة الأخيرة . وتقع كل نفريدة فى عقلتين ويوجد جزء صغير منها فى الأولى بينما الجزء الأكبر يوجد فى العقلة الخلفية . وتتركب النفريدة من قمع دقيق يسمى قمع النفريدة يؤدى إلى قناة ضيقة وقصيرة تخترق الحاجز الموجود بين العقلتين وتمر إلى العقلة الخلفية حيث تتصل بأنبوبة شديدة الالتواء تنتهى بأنبوبة أخرى واسعة نسبياً تعرف بالمثانة أو المستودع . وترتبط الأجزاء المختلفة للنفريدة مع بعضها بواسطة نسيج ضام . وتلاصق الأنبوبة الملتوية للنفريدة مجموعة من الشعيرات الدموية الدقيقة خلاياها قادرة على استخلاص

المواد الإخراجية من الدم . وتمر هذه المواد الإخراجية خلال الأنبوبة النفريدية إلى المستودع الذى يفتح إلى الخارج عن طريق الثقب الإخراجى . وتساعد الخلايا الصفراء أيضاً فى عملية الإخراج وتكبر فى الحجم نتيجة لتجمع المواد الإخراجية ، وتتسع وتنفصل أجزاؤها السطحية وتسقط فى التجويف السيلومى . وهذه الأجزاء المنفصلة إما أن تتحلل وتسقط فى التجويف السيلومى وتمر إلى قمع النفريده



التشريح العام للألولوبوفورا

General dissection of Allolobophora

١ – التجويف الفمى ٢ – العقدة الفوق بلعومية
٣ – قلب كاذب ٤ – النفريدة ٥ – القانصة
٦ – الأمعاء ٧ – الوعاء الدموى الظهرى
٨ – الحوصلة ٩ – المستودعات المنوية ١٠ – المرىء
١١–البلعوم ١٢–الوصلة الحول بلعومية ١٣–القبل فم .

1. buccal cavity, 2. suprapharyngeal ganglion, 3. pseudoheart, 4. nephridium, 5. gizzard, 6. intestine, 7. dorsal blood vessel, 8. crop, 9. spermathecae, 10. œsophagus, 11. pharynx, 12. circumpharyngeal commissure, 13. prostomium.

ومنها إلى الخارج أو تبتلع بواسطة الخلايا البلعمية وتمر معها إلى الخارج عن طريق قمع النفريدة ، أو عن طريق اختراق جدار الجسم أو جدار الأمعاء أو خلال الثقب الظهرى .

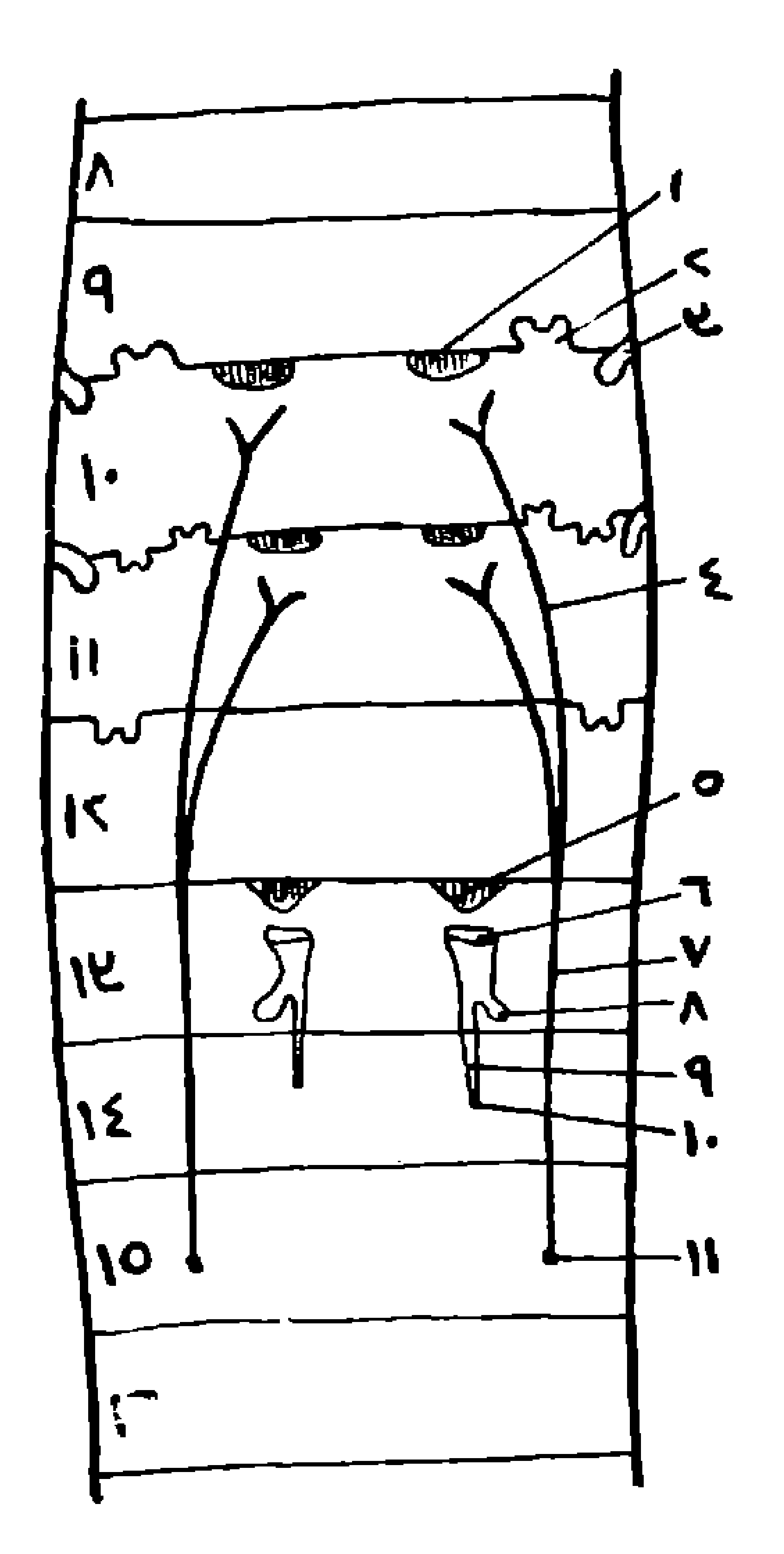
ويتركب الجهاز العصبى من حبل عصبى مزدوج يمتد على طول السطح البطنى للجسم . وينتفخ الحبل العصبى قليلا فى كل عقلة من عقل الجسم مكوناً عقدة عصبية تخرج منها ثلاثة أزواج من الأعصاب تصل إلى الأعضاء المختلفة الموجودة فى العقلة . ويوجد عند الطرف الأمامى للعقلة الرابعة عقدة عصبية تتكون من التحام عقدتين تقعان أسفل البلعوم وتعرف بالعقدة التحت بلعومية . كما أنه يوجد أيضاً

فوق البلعوم عقدتان عصبيتان كبيرتان تعرفان بالعقدتين الفوق بلعوميتين وتمتد خلاياهما العصبية لتصل إلى منطقة القبل فم . وتتصل العقدة التحت بلعومية بالعقدتين الفوق بلعوميتين بواسطة وصلتين عصبيتين تحيطان بالبلعوم وتعرفان بالوصلتين الحول بلعوميتين . ولا يوجد فى الألولوبوفورا أعضاء حسية خاصة للضوء أو السمع ولكنه توجد فى البشرة خلايا كبيرة حساسة للضوء ، ويوجد أيضاً فى بشرة القبل فم والحول فم خلايا غدية تنتظم فى مجموعات وهى تعتبر خلايا شمية ولمسية .

والجهاز الدورى فى دودة الأرض جهاز مقفل إذ أن تيار الدم لا يمر فى تجريف الجسم ولكنه يمر داخل الأوعية الدموية الموجودة فى الجسم . ولون الدم أحمر نتيجة لوجود مادة الهيموجلوبين مذابة فى البلازما . ويحتوى الدم على كريات عديمة اللون كتلك التى توجد فى السيلوم . ويمتد الوعاء الدموى الظهرى على طول السطح الظهرى للقناة الهضمية وهو متسع ومتقبض ويحتوى على صمامات فى كل عقلة . ويمر الدم خلال هذا الوعاء من الخلف إلى الأمام . ويوجد أسفل القناة الهضمية وعاء دموى آخر يعرف بالوعاء الدموى البطنى وهو أضيق من الوعاء الظهرى ومتقبض ولا يحتوى على صمامات . ويمر الدم خلال الوعاء الدموى البطنى من الأمام إلى الخلف . ويتصل الوعاء الدموى الظهرى بالوعاء الدموى البطنى بواسطة وصلات مستعرضة يوجد زوج منها فى كل عقلة من عقلات الجسم . والوصلات الموجودة فى العقلات من ٦ — ١١ كبيرة ومتقبضة وتعرف بالقلوب الكاذبة . وتعطى الأوعية الدموية الظهرية والبطنية أوعية أخرى دقيقة إلى الأعضاء المختلفة للجسم . ويتجمع الدم من الأجزاء المختلفة للجسم فى أوعية ضيقة تصب فى الوصلات الدموية المستعرضة حيث يمر الدم منها إلى الوعاء الدموى الظهرى ومنها إلى القلوب الكاذبة ويندفع الدم من القلوب الكاذبة إلى الوعاء الدموى البطنى ويمر إلى أجزاء الجسم المختلفة. ويتخلص الدم من المواد الإخراجية داخل الأوعية الدموية التى تصل إلى النفريدات من الوعاء الدموى البطنى . وتحدث تنقية الدم فى الأوعية الدموية السطحية التى توجد فى جدار الجسم حيث يمر الأكسيجين المذاب فى السائل المخاطى الموجود على سطح الجسم إلى داخل هذه الأوعية السطحية .

والألولوبوفورا حيوان خنثوى ولكن تحدث عملية الإخصاب بين دودتين إذ أن الحيوانات المنوية تنضج فى وقت مبكر عن البويضات . وتتركب الأعضاء

التناسلية الذكرية من زوجين من الخصيات يقعان فى العقلتين العاشرة والحادية عشر وهذه الخصيات عبارة عن أجسام صغيرة مزودة بزوائد أصبعية الشكل . ويقع على كل جانب من جانبى العقلة العاشرة قمع صغير يمثل فتحة الوعاء الصادر للخصية الأخرى الموجودة على نفس الجانب فى العقلة الحادية عشر ويتحدان ويكونان الوعاء الناقل الذى يمر إلى الخلف ويفتح على السطح البطنى للعقلة الخامسة عشر . وتوجد أربعة أزواج من الحويصلات المنوية ويقع الزوج الأول منها فى العقلة التاسعة ويفتح فى تجويف العقلة العاشرة، ويقع الزوج الثانى فى العقلة العاشرة ويفتح فى العقلة الحادية عشر ، ويقع الزوج الثالث فى العقلة الحادية عشر ويفتح فى العقلة العاشرة ، والزوج الرابع موجود فى العقلة الثانية عشر ويفتح فى العقلة الحادية عشر . وتتكون الخلايا الجرثومية فى الخصيات وتسقط فى تجاويف عقلاتها وتمر إلى الحويصلات المنوية التى تفتح فى هذه العقلات . وفى الحويصلات المنوية تنضج الخلايا الجرثومية وتكون التوتيات المنوية وتمر الحيوانات المنوية بعد أن تنفصل من التوتيات المنوية إلى الخارج داخل تجويف العقلة ثم تتخذ طريقها خلال فتحة الوعاء الصادر القمعية الشكل إلى الوعاء الناقل وتمر منه إلى خارج الجسم .
وتتكون الأعضاء التناسلية الأنثوية من مبيضين كمثرى الشكل يقعان فى العقلة الثالثة عشر . ويوجد مقابل كل مبيض فتحة مهدبة قمعية الشكل تكون ما يعرف بقمع المبيض وهو يؤدى إلى كيس مستدير يسمى بكيس البيض . ويؤدى قمع المبيض أيضاً إلى أنبوبة قصيرة تعرف بقناة المبيض وتفتح على السطح البطنى للعقلة الرابعة عشر . وتتكون الخلايا الجرثومية فى المبيض وتسقط بعد ذلك فى السيلوم وتمر إلى كيس البيض حيث يتم نضجهما ثم تمر إلى الخارج عن طريق قناة المبيض. ويوجد زوج من المستودعات المنوية فى كل من العقلتين العاشرة والحادية عشر وهى عبارة عن أكياس صغيرة مستديرة . ويحدث التزاوج عند ما تقترب دودتان من بعضهما بواسطة سطحيهما البطنيين ويكون طرفاهما الأماميان فى اتجاهين متضادين بحيث تقع منطقة السرج فى أحدهما مقابل منطقة المستودعات المنوية فى الأخرى . ويفرز السرج مادة مخاطية غليظة القوام تقوم بربط الدودتين بعضهما ببعض جيداً . وتساعد الغدد التسافدية أيضاً فى هذه العملية وتنكمش عضلات كل من الدودتين بطريقة غريبة تسمح بتكوين ميزابين منويين يمتدان من



الأعضاء التناسلية فى الألولوبوفورا

Reproductive organs in Allolobophora

١ – الخصية ٢ – الحويصلة المنوية ٣ – المستودع المنوى
٤ – الوعاء الصادر ٥ – المبيض ٦ – قمع البيض
٧ – الوعاء الناقل ٨ – كيس البيض ٩ – قناة المبيض
١٠ – الثقب التناسلى الانثوى ١١ – الثقب التناسلى الذكرى

1. testis, 2. vesicula seminalis, 3. spermatheca, 4. vas efferens, 5. ovary, 6. ovarian funnell 7. vas deferens, 8. ovisae, 9. oviduct, 10. female genital opening, 11. male genital, opening.

العقلة الخامسة عشر فى إحدى الدودتين إلى نقطة تقع مقابل منطقة المستودعات المنوية فى الدودة الأخرى . وتمر الحيوانات المنوية إلى الخارج وتسبح فى المخاط الذى يملأ الميزابين المنويين وتدخل المستودعات المنوية للدودة الأخرى حيث تختزن هناك . وبعد ذلك تنفصل الدودتان . وعند ما يكتمل نضج البويضات داخل أكياس البيض يفرز السرج مادة مخاطية قرنية سرعان ما تصبح صلبة متينة وتكون حلقة تحيط بالجسم ثم يفرز السرج مادة زلالية تملا ما بين الحلقة وجسم الدودة . وبعد ذلك ينزلق جسم الدودة داخل الحلقة من الأمام إلى الخلف . وعند ما تصبح الفتحات التناسلية الأنوثية داخل الحلقة تخرج البويضات الناضجة إلى الحيز الموجود بين الحلقة القرنية وجسم الدودة . وعند ما تقع فتحات المستودعات المنوية داخل الحلقة نتيجة لاستمرار انزلاق الدودة تخرج المنيات لتلتقى بالبويضات داخل الحلقة . وبعد ذلك تسحب الدودة جسمها كلية من الحلقة وتقفلها عند طرفيها بواسطة فمها ويتكون نتيجة لذلك ما يعرف بالشرنقة أو محفظة البيض. وتحتوى هذه الشرنقة على بويضات عديدة ومنيات وسائل لبنى تفرزه بعض الغدد

الخاصة الموجودة على السرج . وينجح أحد الزيجونات الناتجة فى الوصول إلى الطور البالغ بينما يضمر الباقى .

والألولوبوفرا لها قدرة كبيرة على التجديد . فالأجزاء التالفة تعوضها الخلايا القاعدية المعوضة الموجودة فى البشرة وعند ما تقطع الدودة إلى جزئين فإن كل جزء يكمل نفسه وينمو مكوناً الدودة البالغة بأعضائها المختلفة .

قبيلة مفصليات الأرجل Phylum Arthropoda

تعتبر هذه القبيلة أكبر قبائل المملكة الحيوانية وهى تضم ما يزيد على ثلاثة أرباع أنواع الحيوانات المعروفة . وهى حيوانات ثلاثية الطبقات ، سيلومية وذات تماثل جانبى . ويتركب الجسم من سلسلة من العقلات تدعمها زوائد مفصلية . وتتكون هذه الزوائد المفصلية أيضاً من قطع يتصل بعضها ببعض اتصالا مفصلياً وهذا هو السبب فى تسميةهذه القبيلة بمفصليات الأرجل . وفى العادة تتحور الزوائد المحيطة بالفم وتكون الأقدام الفكية التى تساعد فى مسك وقضم الغذاء . والجسم مغطى بهيكل خارجى صلب يكون ليناً فى مناطق التمفصل بين الأجزاء المختلفة . ويتكون الهيكل الخارجى من جليد صلب تفرزه خلايا البشرة وهو يعوق نمو الحيوان ولذا فإن الحيوان يتخلص منه أثناء دورة حياته ويحل محله هيكل آخر يسمح بنمو الحيوان قبل أن يتصلب ثانية وتعرف هذه الظاهرة بالانسلاخ . وتنقسم هذه القبيلة إلى الرتب الهامة الآتية :

١ – رتبة القشريات Class Crustacea

٢ – رتبة العنكبيات Class Arachnida

٣ – رتبة الحشرات (سداسيات الأرجل)

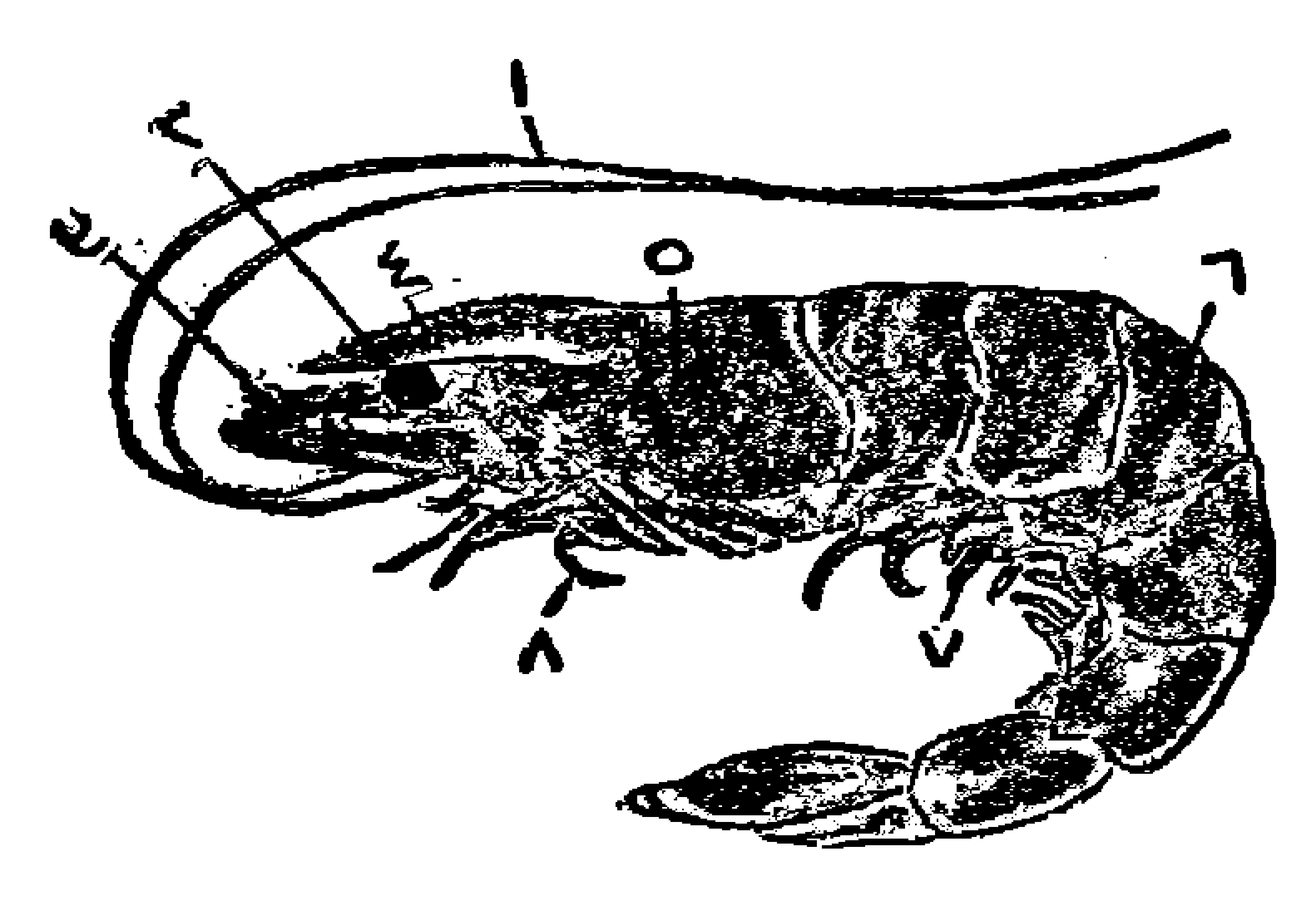
Class Insecta (Hexapoda)

١ – رتبة القشريات Class Crustacea

وهى حيوانات مفصلية ، مائية ؛ تتنفس بواسطة الخياشيم ، ولها زوجين من قرون الاستشعار ، وثلاثة أزواج على الأقل من الأقدام الفكية . وينقسم الجسم عادة إلى منطقة الرأس ومنطقة الجذع أو المنطقة الخلف رأسية . وتلتحم عقلات الرأس أحياناً مع بعض عقلات الصدر وتكون الرأس صدر . ويحدث هذا الالتحام إما بواسطة اختفاء الميازيب التى تفصل بين العقلات المتتابعة أو بواسطة وجود ما يعرف بالدرقة. وتقع منطقة العجز عند الطرف الخلفى للجذع ومن أمثلة هذه الرتبة الجمبرى .

الجمبرى (Penaeus (Prawn

وهو يعيش فى البحر بالقرب من الشواطئ مختبئاً تحت الصخور أثناء النهار ويدفن نفسه غالباً فى الرمل أو الطين تاركاً طرفه الأمامى ليتغذى ويتنفس . ويتميز الجسم إلى منطقتين الأمامية منهما تعرف بالمنطقة الرأس صدرية ويغطيها من الناحيتين الظهرية والجانبية درع غليظ يعرف بالدرقة . والمنطقة الخلفية من الجسم مقسمة إلى عقلات واضحة وتعرف بالبطن . والمنطقة الرأس صدرية غير



الجمبرى (Penaeus (Prawn

١ – قرن الاستشعار الثانى ٢ – العين
٣ – قرن الاستشعار الأول ٤ – البوز
٥ – منطقة الرأس صدر ٦ – البطن
٧ – زوائد بطنية ٨ – زوائد صدرية .

1. second antenna, 2. eye, 3. first antenna, 4. rostrum, 5. cephalothorax, 6. abdomen, 7. abdominal appendages, 8. thoracic appendages.

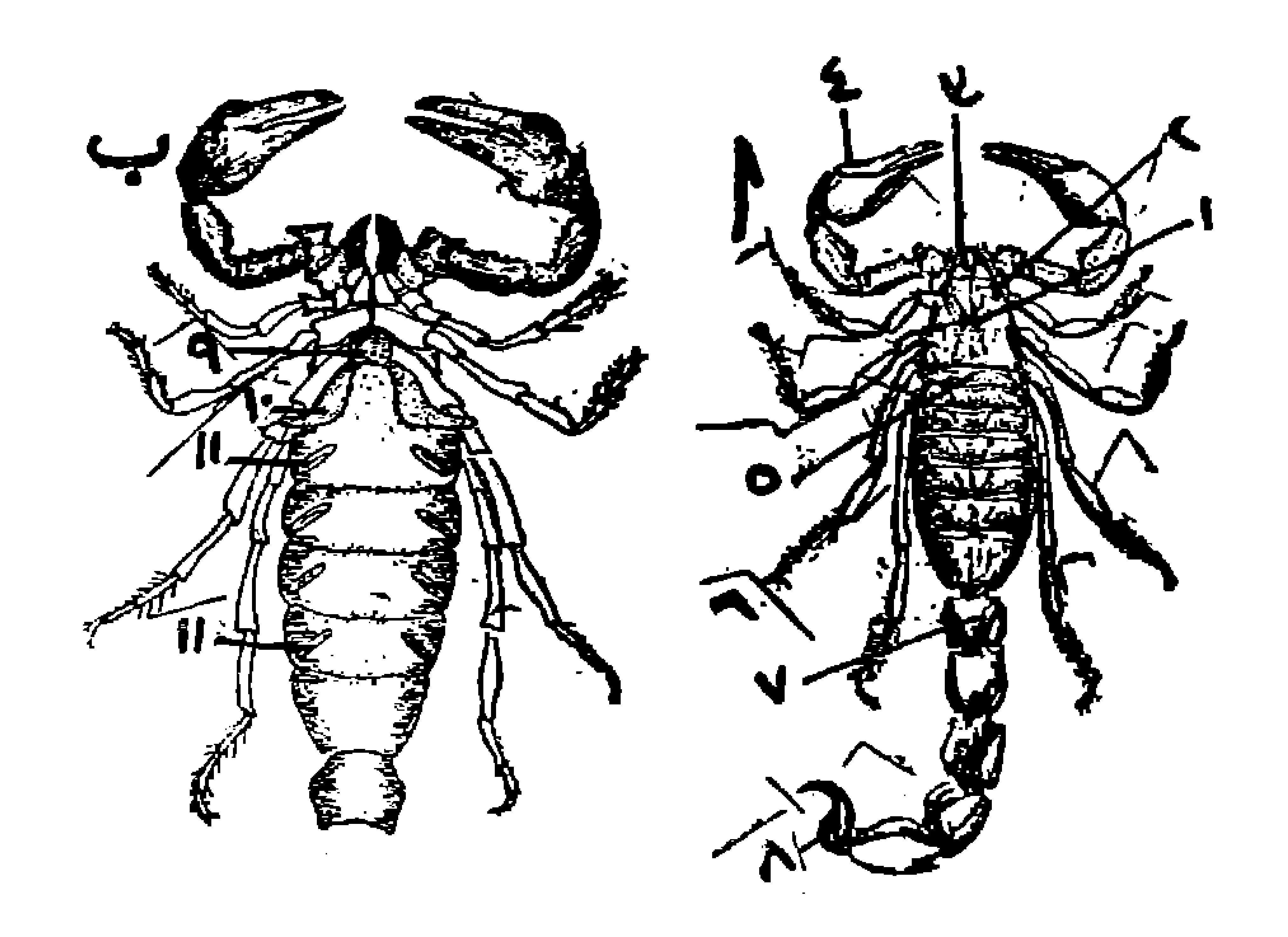
مقسمة ومن المعتقد أنها تتكون من أربعة عشر حلقة مندغمة مع بعضها وهى تحمل أربعة عشر زوجاً من الزوائد ستة منها تتصل بالرأس والباقى يتصل بالصدر . ويمتد من الدرقة إلى الأمام وفى الوسط تركيب مشرشر يعرف بالبوز . ويقع على كل جانب من جانبى الدرقة ميزاب عنقى يمتد فى اتجاه مائل متعرج ويقسمها إلى جزئين أحدهما أمامى ويتبع الرأس والآخر خلفى ويتبع الصدر . ويمتد على السطح الظهرى للدرقة وعلى كل جانب ميزاب طولى يعرف بالميزاب القلب خيشومى . ويقسم الميزابان القلب خيشوميان سطح الدرقة إلى منطقة متوسطة ظهرية تعرف بغطاء القلب وتقع بين هذين الميزابين وتغطى منطقة القلب ، بينما تعرف المنطقتان الجانبيتان بغطاء الخياشيم وهما تغطيان منطقة الخياشيم . ويتركب البطن من ست عقلات واضحة تحمل الأخيرة منها قطعة مثلثة الشكل تعرف بالعجز .

٢ ـ رتبة العنكبيات Class Arachnida

تضم هذه الرتبة العقارب والعناكب والقراد والحلم . وهى تختلف فى تركيبها ولكنها تتفق فى غياب قرون الاستشعار والفكوك الحقيقية . وينقسم الجسم إلى ثلاثة مناطق رئيسية وتعرف المنطقة الأمامية بمقدم الجسم أو الرأس صدر والمنطقة المتوسطة بوسط الجسم والمنطقة الخلفية بمؤخر الجسم وتسمى المنطقتين الأخيرتين بالبطن . ويوجد دائماً زوجين من الزوائد الرأسية الأول منهما صغير ويطلق عليه القرنان الكلابيان . وتقع فتحة الفم بين هذين القرنين عند الطرف الأمامى للجسم . والزوج الثانى من الزوائد الفمية يشبه الأرجل وتنتهى كل منهما بكلابة وتعرفان باللامستين القدميتين ويليهما أربعة أزواج من أرجل المشى . وفى بعض أفراد رتبة العنكبيات توجد الرئات الكتابية وهى عبارة عن أكياس تحتوى على صفائح عديدة مرّاصة بجوار بعضها البعض وتقوم بعملية التنفس . وفى البعض الآخر توجد القصبات الهوائية وتتنفس الأنواع الطفيلية عن طريق الجلد . ومن أمثلة هذه الرتبة العقرب .

العقرب Buthus (Scorpion)

وهو حيوان يوجد بكثرة فى البلاد الحارة . وهى تتغذى فى الغالب على الحشرات وتوجد عادة مختبئة أسفل الصخور والأحجار . وينقسم الجسم إلى ثلاث مناطق رئيسية وهى مقدم الجسم ووسط الجسم ومؤخر الجسم . ويلى مؤخر الجسم الذويل وينتهى بزبان السم . ومقدم الجسم مغطى بالدرقة ويحمل ستة أزواج من الزوائد وهى القرنان الكلابيان واللامستان القدميتان وأرجل المشى وعددها أربعة أزواج . والدرقة عبارة عن درع ظهرى يحمل زوجاً من العيون الوسطية وعدداً من العيون الجانبية الصغيرة يتراوح ما بين ٣ ــ ٥ على كل من حافتيه الجانبيتين الأماميتين . ويتركب القرن الكلابى من ثلاث عقلات أحداها تكون جذعاً للزائدة بينما العقلتان الأخيرتان تكونان الكلابة . واللامسة القدمية أكبر حجماً وأقوى من القرن الكلابى . وتتكون كل لامسة قدمية من ست عقلات تكون العقلتان الأخيرتان منهما الكلابة . وأرجل المشى تشبه بعضها البعض ولكنها تزداد فى الطول من الأمام إلى الخلف . وتتركب كل رجل من سبع عقلات وهى الحرقفة والمدور والفخذ والساق والرسغ وهو مكون



العقرب Buthus (Scorpion)

(ا) منظر ظهرى (ب) منظر بطنى

١ – العيون الوسطية ٢ – العيون الجانبية ٣ – قرن كلابى ٤ – لامسة قدمية
٥ – العقلة الأولى من وسط الجسم ٦ – رجل المشى ٧ – العقلة الأولى من مؤخر الجسم
٨ – الذويل ٩ – غطاء الفتحة التناسلية ١٠ – مشط ١١ – فتحة تنفسية .

A. Dorsal view. B. Ventral view.

1. median eyes, 2. lateral eyes, 3. chelicera, 4. pedipalp, 5. first segment of mesosoma, 6. walking leg, 7. first segment of metasoma, 8. telson, 9. genital operculum, 10. comb, 11. stigma.

من ثلاث عقلات وينتهى بثلاثة مخالب . ويعتبر وسط الجسم أكبر مناطق الجسم ويتركب من ستة عقلات تحمل الأولى منها غطاء الفتحة التناسلية ، وتحمل الثانية الأمشاط بينما تحمل الأربع عقلات الباقية الرئات الكتابية . ويتكون غطاء الفتحة التناسلية من صفيحتين نصف دائريتين توجد بينهما الفتحة التناسلية الذكرية أو الأنثوية . والأمشاط زوائد مشطية الشكل ويحمل كل منها عدداً كبيراً من الأسنان . ويعتقد بعض العلماء أن الأمشاط تستعمل فى عملية السفاد بينما يظن البعض الآخر أنها تساعدها فى عملية التنفس عن طريق رفع الجسم وبذلك يمر الهواء بسهولة خلال الفتحات التنفسية التى تقع على السطح البطنى للعقلات الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة من وسط الجسم . وكل فتحة تنفسية عبارة عن شق مائل يؤدى إلى رئة كتابية توجد فى الداخل . ويتركب مؤخر الجسم من ستة عقل الأولى

منها عريضة بينما العقل الأخيرة أسطوانية الشكل. وتحمل العقلة الأخيرة الذويل وهو يتكون من جزئين أحدهما منتفخ كروى الشكل والآخر يشبه المخلب ويكون الزبان .

٣ – رتبة الحشرات (سداسيات الأرجل)

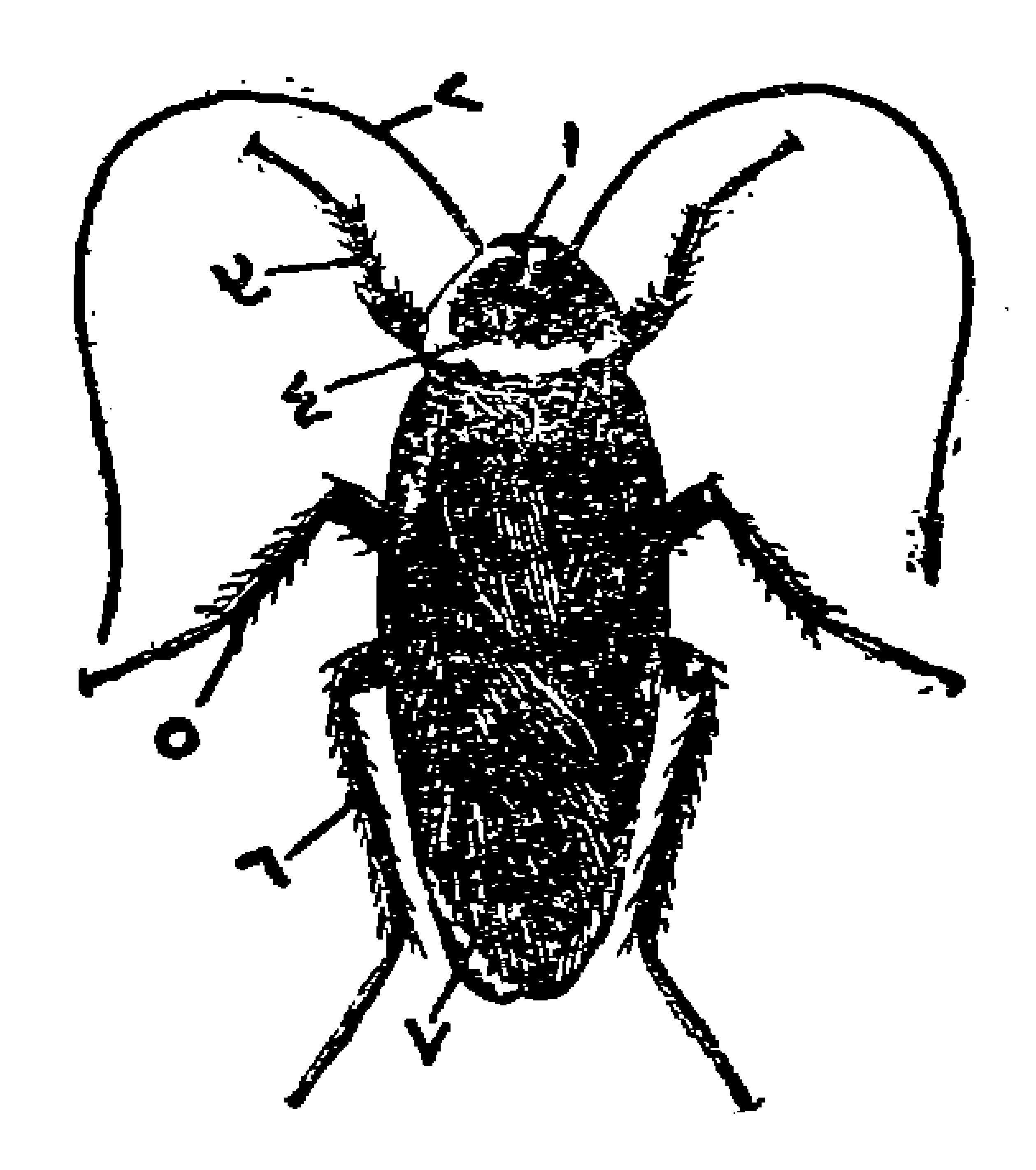
Class Insecta (Hexapoda)

وهي حيوانات مفصلية تتنفس بواسطة القصبات الهوائية . وينقسم الجسم إلى ثلاث مناطق واضحة وهي الرأس وتتركب من ست عقلات مندغمة مع بعضها ، والصدر يتركب من ثلاث عقلات منفصلة ، والبطن ويتركب من عدد غير ثابت من العقل . والحشرات لها ثلاثة أزواج من الأرجل وزوجين من الأجنحة فى الغالب. وفى حالات قليلة لا يوجد سوى زوج واحد من الأجنحة وأحياناً لا توجد أجنحة على الإطلاق . ويوجد أيضاً زوج من قرون الاستشعار وزوج آخر من العيون المركبة وعدد قليل من العيون البسيطة . ولا تحمل العقلات البطنية أية زوائد ويستثنى من ذلك العقلات البطنية الخلفية . والقلب عبارة عن أنبوبة ظهرية . والحبل العصبى عبارة عن حبل مزدوج يتكون من عقد عصبية مزدوجة . والأعضاء الإخراجية تتركب من أنابيب ملبيجى . والأجناس منفصلة وتصحب عملية النمو عادة عملية أخرى يطلق عليها اسم عملية التحول وهى تشمل التغيرات التى تحدث للحشرة الصغيرة ومن وقت فقسها من البيضة حتى تصل إلى الطور اليافع . ومن أمثلة هذه الرتبة الصرصور الأمريكى .

الصرصور الأمريكى Periplaneta americana (Cockroach)

وهى حشرة شائعة الوجود فى المطابخ ودورات المياه وأنابيب المجارى وغيرها من الأماكن المظلمة الرطبة . وهى حشرة ليلية تظهر فى الليل باحثة عن غذائها . ويتكون جسم الصرصور من عشرين عقلة وهى غير واضحة تماماً نتيجة التحام بعضها أو ارتدادها لتختفى داخل إحدى العقل فى مناطق مختلفة من الجسم . ويتميز الجسم إلى ثلاث مناطق واضحة هى الرأس والصدر والبطن . ويوجد بين

الرأس والصدر عنق رفيع وقصير . والرأس مفلطحة بيضاوية الشكل وتتخذ وضعاً عموديا على المحور الطولى للجسم ويغطيها هيكل خارجى يتكون من عدد من الصفائح



منظر ظهرى للصرصور

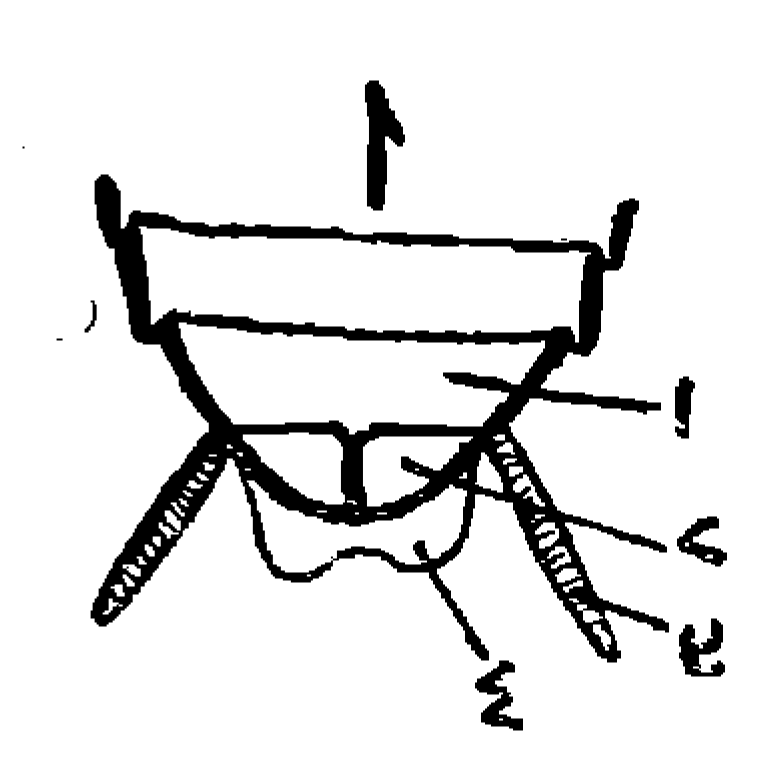
Dorsal view of Cockroach
(Periplaneta)

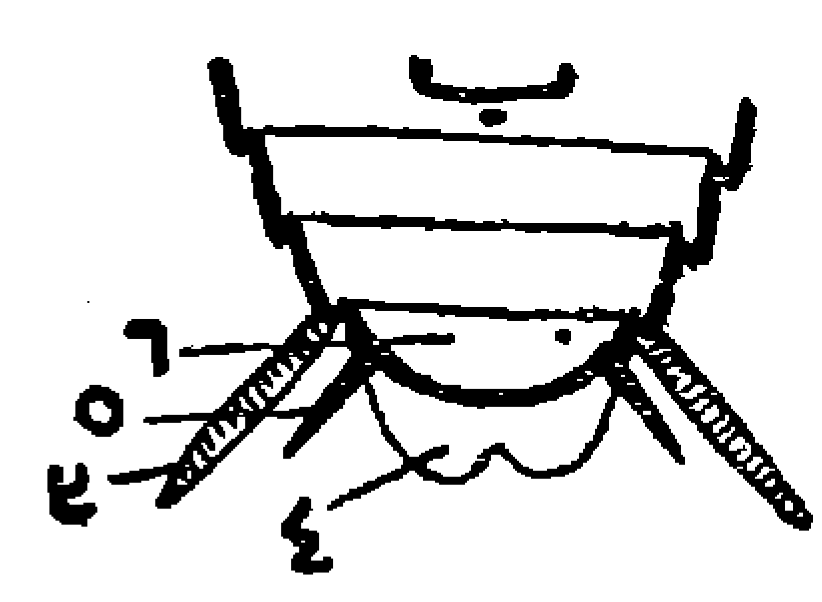
١ — الرأس ٢ — قرن الاستشعار ٣ — الرجل الأمامية
٤ — القصعة ٥ — الرجل الوسطية ٦ — الرجل الخلفية
٧ — الجناح الأمامى .

1. head, 2. antenna, 3. anterior leg, 4. scutellum,
5. middle leg, 6. hind leg, 7. fore-wing.

الكيتينية تعرف بالقطع الهيكلية وهى مندغمة مع بعضها ولا يوجد بها أى أثر للتعقيل . ويتركب الرأس من ست عقلات مندغمة مع بعضها وتحمل الرأس زوجاً من الأعين المركبة الكلوية الشكل على حافتيها الجانبيتين الظهريتين . وتعرف المنطقة العليا من الرأس الواقعة بين العينين المركبتين بالجمجمة . ويوجد على السطح المقعر لكل عين مركبة انخفاض يعرف بنقرة قرن الاستشعار ويستقر فيها قرن الاستشعار وهو يشبه السوط ويتكون من عدد كبير من العقلات . ويوجد بجانب نقرة قرن الاستشعار منطقة شفافة تعرف بالكوه وهى تمثل عيناً بسيطة . وتقع أسفل الجمجمة إلى الأمام قطعة هيكلية متوسطة تعرف بالجبهة ، وهى تتصل بقطعة أخرى تقع فى اتجاه الفم تعرف بالدرقة . وتتصل الدرقة بدورها بقطعة أخرى تسمى الشفة العليا وتحيط بالتجويف الفمى من الأمام . ويقع أسفل كل عين مركبة قطعة هيكلية تمتد فى اتجاه الفم وتعرف بالخد . ويتصل كل من الخدين بصفيحة صغيرة تعرف بصفيحة الفك العلوى وهى تلاصق قاعدة هذا الفك . وتوجد فتحة الفم عند مقدمة الرأس ويحيط بها عدد من الزوائد التى تتحور لتلائم وظيفة قضم الغذاء . وتعتبر أجزاء الفم زوائد حقيقية فيما عدا الشفة العليا فإنها عبارة عن صفيحة كيتينية نصف دائرية تقريباً تتحرك حركة بسيطة إلى أعلى وإلى أسفل . ويوجد خلف الشفة العليا زوج من الفكوك القوية تكون الفكان الأماميان وهما

عبارة عن أجزاء كيتينية سميكة . والحافة الداخلية لكل منهما مسننة وقوية . ويلى الفكان الأماميان زوج ثان من الفكوك وهى أقل صلابة وتعرف بالفكين الخلفيين . ويتكون كل فك خلفى من جزء قاعدى يتركب من عقلتين القريبة منهما تعرف بالوصلة والبعيدة تعرف بالساق وهى تحمل فصين أحدهما داخلى ويعرف بالمشرشر والآخر خارجى ويطلق عليه القلنسوة . ويحمل هذان الفكان على حافتيهما الداخليتين أشواكاً تساعد فى عملية قضم الغذاء . ويحمل الساق ملماسا فكياً يتكون من خمس عقلات وهو عضو لمسى ومن المحتمل أنه يؤدى وظيفته كعضو ذوق . وتقع الشفه





منظر بطنى للجزء الخلفى للصرصور

Ventral view of hind region of Cockroach

(ا) الأنثى — (ب) الذكر

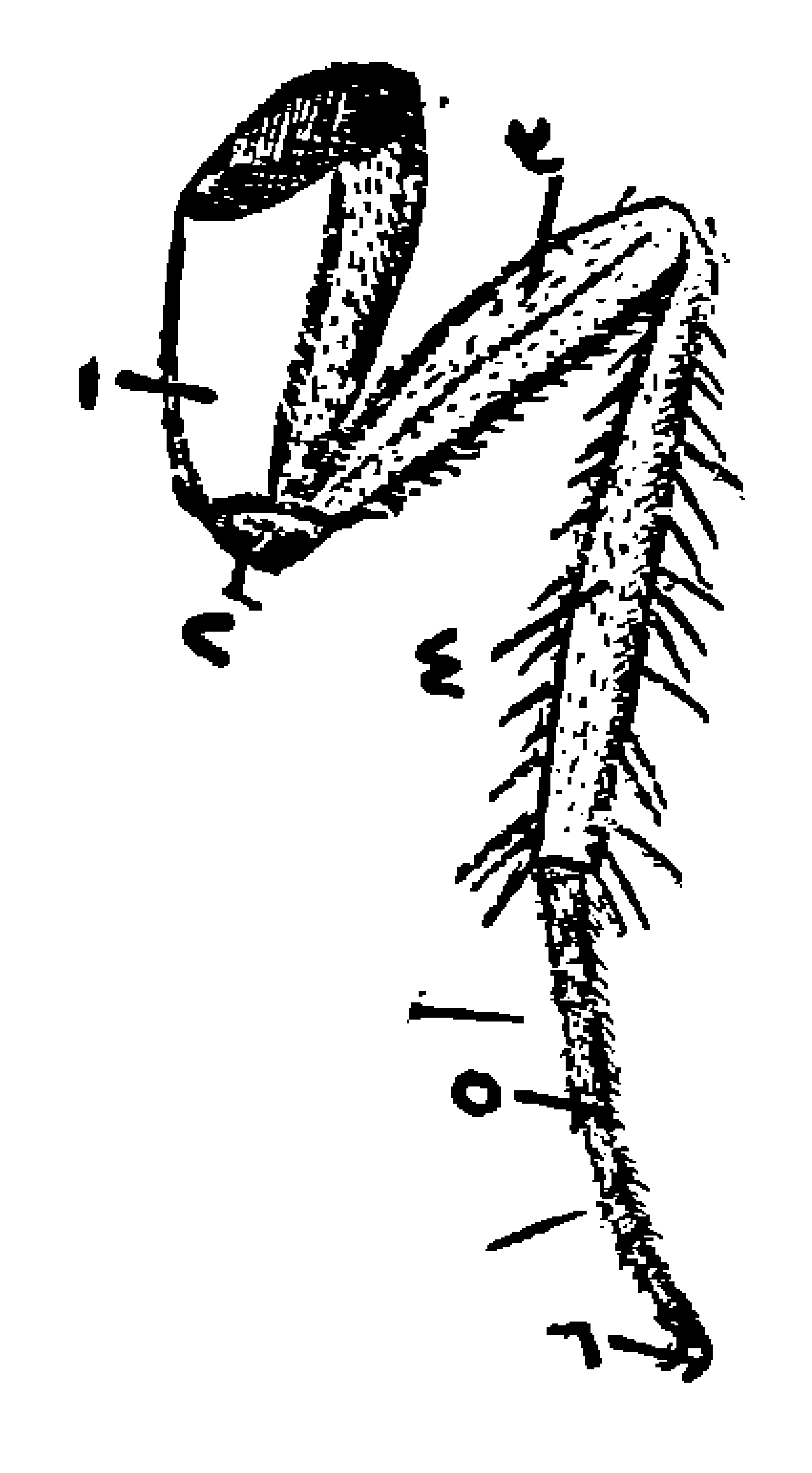
١ — العقلة البطنية السادسة
٢ — العقلة البطنية السابعة
٣ — القرن الشرجى
٤ — القطعة الظهرية للعقلة العاشرة
٥ — القلم
٦ — العقلة البطنية التاسعة .

A. Female — B. Male

1. 6th. abdominal segment,
2. 7th. abdominal segment,
3. anal cercus,
4. tergum of 10th. segment
5. style,
6. 9th. abdominal segment.

السفلى خلف الفك الخلفى وهى تحيط بتجويف الفم من الخلف . وتتكون الشفة السفلى من التحام زائدتين متقابلتين تشبهان الفكين الخلفيين . وتتركب الشفة السفلى من عقلة قريبة تعرف بالتحت ذقن تتبعها الذقن ثم القبل ذقن وهى تحمل أربعة فصوص وملماسين شفويين . ويعرف الفصان الداخليان بالقطعتين اللسانيتين والفصان الخارجيان بالقطعتين الجارلسانين . وتساعد فصوص الشفة السفلى فى عملية قرض الغذاء وقضمه ويستعمل الملماسان الشفويان كأعضاء لمسية وأعضاء ذوق . ويوجد فى تجويف الفم زائدة وسطية تعرف باللسان أو تحت البلعوم وتفتح فيها القناة اللعابية . ويتصل التحت بلعوم بالحافة الخلفية للشفة السفلى وهو لا يمثل زائدة حقيقية . وتعتبر أجزاء الفم فى الصرصور من النوع القارض .

ويتكون الصدر من ثلاث عقلات منفصلة تعرف من الأمام إلى الخلف بمقدم الصدر ووسط الصدر ومؤخر الصدر . وتغطى مقدم الصدر من الجهة الظهرية



رجل المشي فى الصرصور

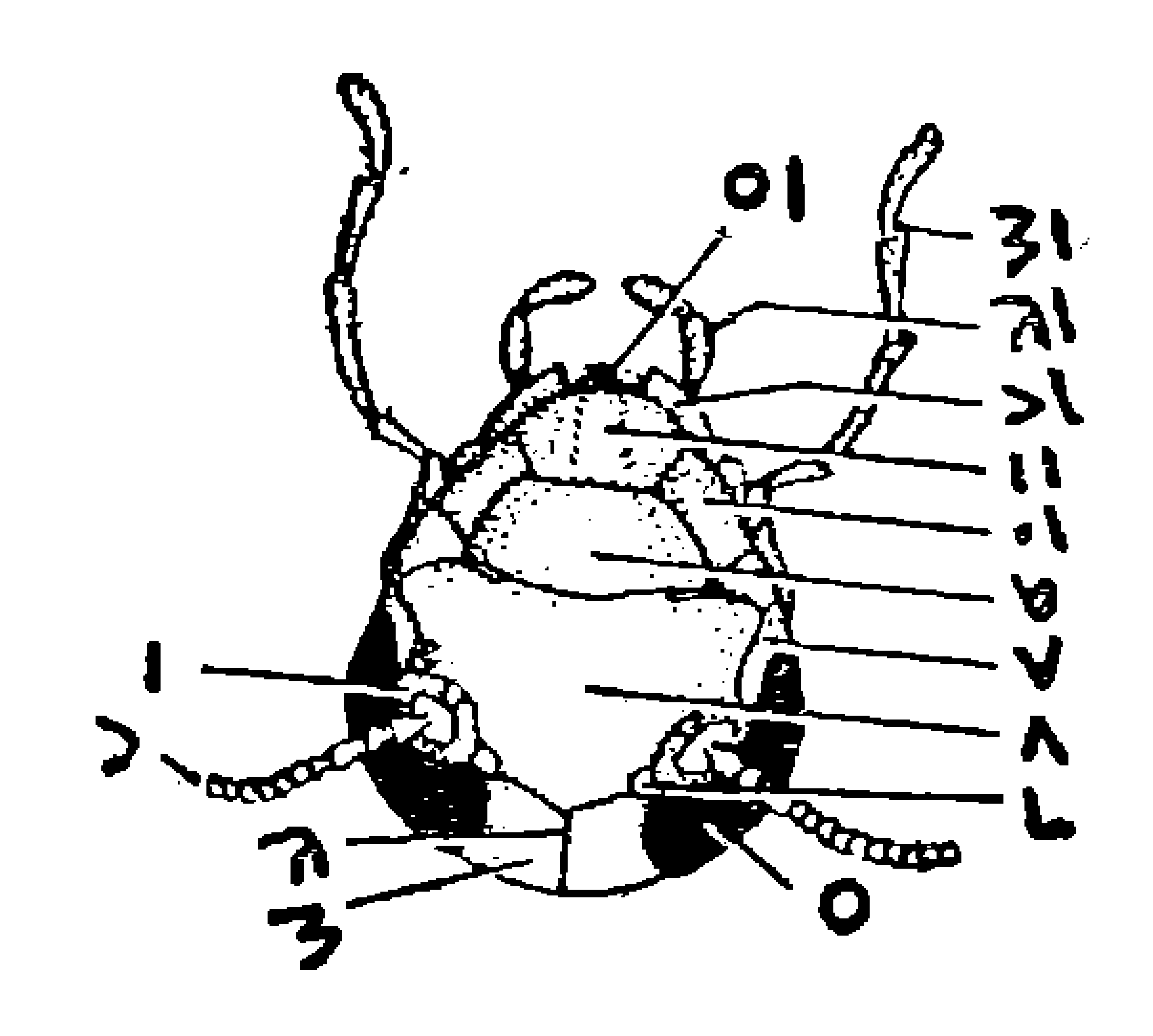
Walking leg of Cockroach

١ – الحرقفة   ٢ – المدور   ٣ – الفخذ   ٤ – الساق
٥ – الرسغ   ٦ – المخلب

1. coxa, 2. trochanter, 3. femur, 4. tibia,
5. tarsus, 6. claw.

صفيحة هيكلية كبيرة متسعة تمتد إلى الأمام لتغطى منطقة العنق . ويتصل بالحافتين الجانبيتين الأماميتين لوسط الصدر زوج من الأجنحة الأمامية . وهى مستطيلة الشكل بنية اللون وتعرف بالغطاء . ويتصل بمؤخر الصدر أيضاً زوج من الأجنحة الخلفية الشفافة العريضة ، وهى تعتبر أعضاء الطيران الفعالة وعند ما تكون فى حالة عدم استعمال فإنها توجد منثنية وتحتمى أسفل الغطاء . ويتصل بالسطح البطنى لكل عقلة صدرية زوج من الأرجل للمشى . وتتكون كل رجل من خمس قطع وهى الحرقفة والمدور والفخذ والساق والرسغ وهو يتكون من خمس عقل وينتهى بمخلبين توجد بينهما وسادة قابضة .

وتتكون البطن من إحدى عشر عقله تظهر منها ثمانية عقلات وترتد العقلات الثامنة والتاسعة وتختفى أسفل العقلة السابعة وتمتد العقلة العاشرة إلى الخلف مكونة صفيحة رفيعة سهلة الانثناء وطرفها الخلفى مشقوق . ويوجد عند الطرف الخلفى للبطن صفيحتان صغيرتان كيتينيتان تعرفان بالصفيحتين الدبريتين وهما يحيطان بجانبى فتحة الإست . والعقلات البطنية حلقية الشكل وتغطيها من الناحية الظهرية قطعة هيكلية صلبة تعرف بالظهر ، ومن الناحية البطنية قطعة أخرى تعرف بالقص . وتوجد فى الذكر تسعة قطع قصية واضحة وفى الأنثى توجد سبعة قطع قصية فقط . وقص العقلة البطنية الأولى ضامر بينما يكون قص العقلة السابعة تركيباً يشبه القارب وتوجد فيه محفظة البيض أثناء عملية وضع البيض .



منظر أمامى لرأس الصرصور

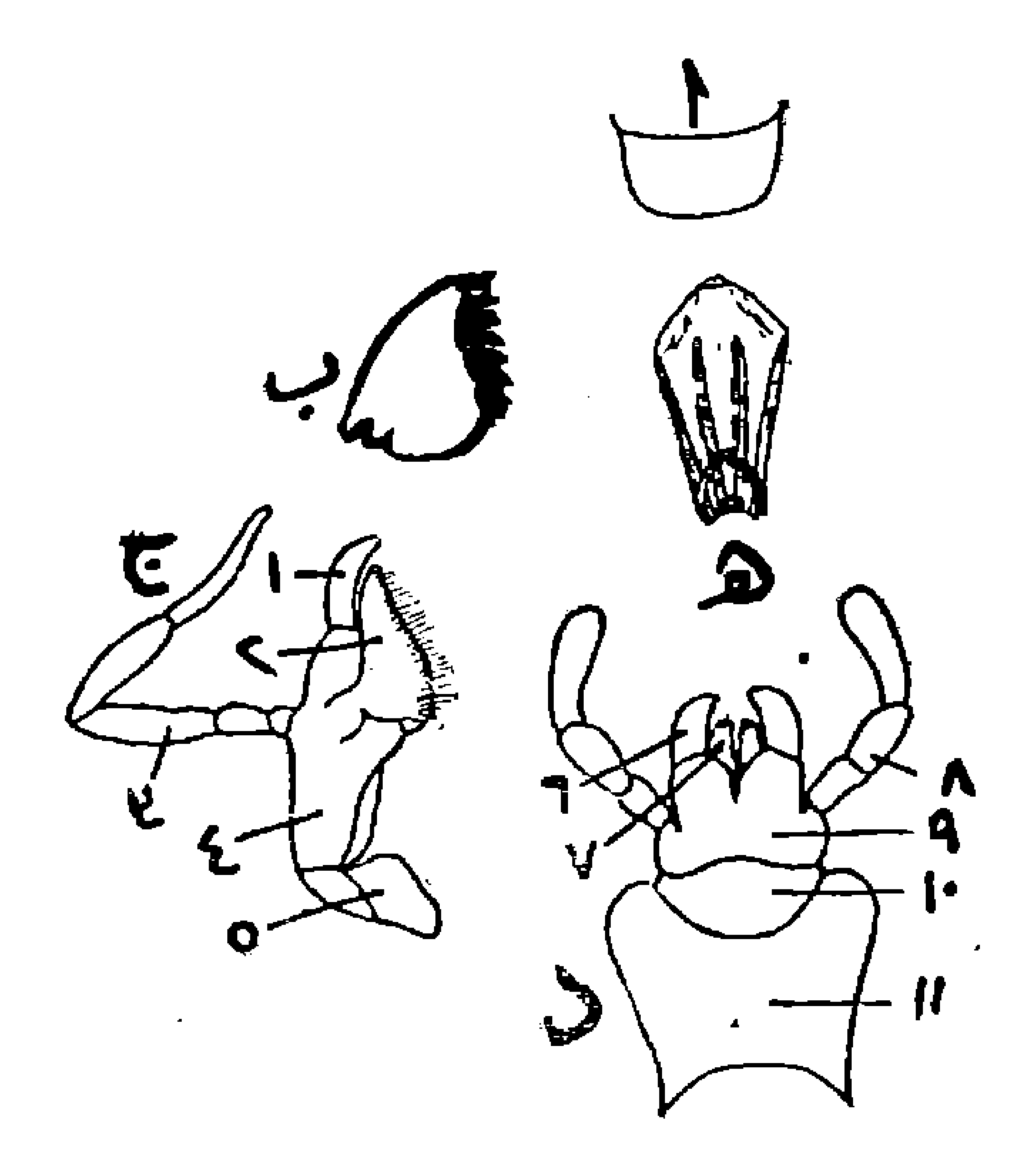
Anterior view of head of Cockroach

١ — صفيحة قرن الاستشعار ٢ — قرن الاستشعار
٣ — حز جمجمى ٤ — الجمجمة ٥ — عين مركبة
٦ — الكوه ٧ — الجبهة ٨ — الخد ٩ — الدرقة
١٠ — الفك الأمامى ١١ — الشفة العليا ١٢ — القلنسوة
١٣ — ملماس شفوى ١٤ — ملماس فكى ١٥ — المشرشر .

1. antennal sclerite, 2. antenna, 3. epicranial suture, 4. epicranium, 5. compound eye, 6. fenestra, 7. frons, 8. gena, 9. clypeus, 10. mandible, 11. labrum, 12. galea, 13. labial palp, 14. maxillary palp, 15. lacinia.

والعقلات البطنية لا تحمل زوائد ولكنه يوجد عند الطرف الخلفى للبطن فى كل من الذكر والأنثى زوج من الزوائد البطنية القصيرة يتكون كل منها من عدد كبير من العقل تعرف بالقرنان الشرجيان وهى أعضاء لمسية وتمثل زوائد العقلة الحادية عشر . ويحمل قص العقلة البطنية التاسعة فى الذكر زائدتان قصيرتان تعرفان بالقلمين .

والقناة الهضمية أكبر طولا من الجسم وهى توجد ملتوية على بعضها داخل تجويف الجسم . وكما هو الحال فى دودة الأرض تنقسم القناة الهضمية إلى ثلاث مناطق وهى المعى الأمامى والمعى الخلفى وبينهما المعى المتوسط . والمعى الأمامى والمعى الخلفى اكتودرميا المنشأ وتبطنهما طبقة داخلية كيتينية بينما يعتبر المعى المتوسط أندودرمى المنشأ . ويؤدى الفم إلى التجويف الفمى أو البلعوم وهو يستقبل قنوات الغدد اللعابية التى تفتح فى التحت بلعوم . ويؤدى البلعوم إلى أنبوبة بسيطة ضيقة تعرف بالمرىء . ويوجد على كل جانب من جانبى المرىء غدة لعابية تتكون من فصين عديدى التفرع يقع بينهما كيس رقيق الجدار يعرف بالخزان . وتتحد قناتا الغدد اللعابية مع بعضهما ويكونان قناة واحدة تتحد بدورها مع قناة أخرى ناتجة أيضاً عن اتصال القناتين القادمتين من الخزانين وينتج عن ذلك تكوين قناة لعابية مشتركة تفتح فى التحت بلعوم . ويزداد المرىء فى الاتساع عند طرفه الخلفى مكوناً الحوصلة وهى تستعمل لاختزان الطعام كما يتم فيها جزء ملحوظ من عملية الهضم . وتؤدى



أجزاء فم الصرصور

Mouth parts of Cockroach

(ا) الشفة العليا (ب) الفك الأمامى

(ج) الفك الخلفى (د) الشفة السفلى

(ه) التحت بلعوم

١ – القلنسوة ٢ – المشرشر ٣ – الملماس الفكى

٤ – الساق ٥ – الوصلة ٦ – القطعة الجارلسانية

٧ – القطعة اللسانية ٨ – الملماس الشفوى

٩ – القبل ذقن ١٠ – الذقن ١١ – التحت ذقن

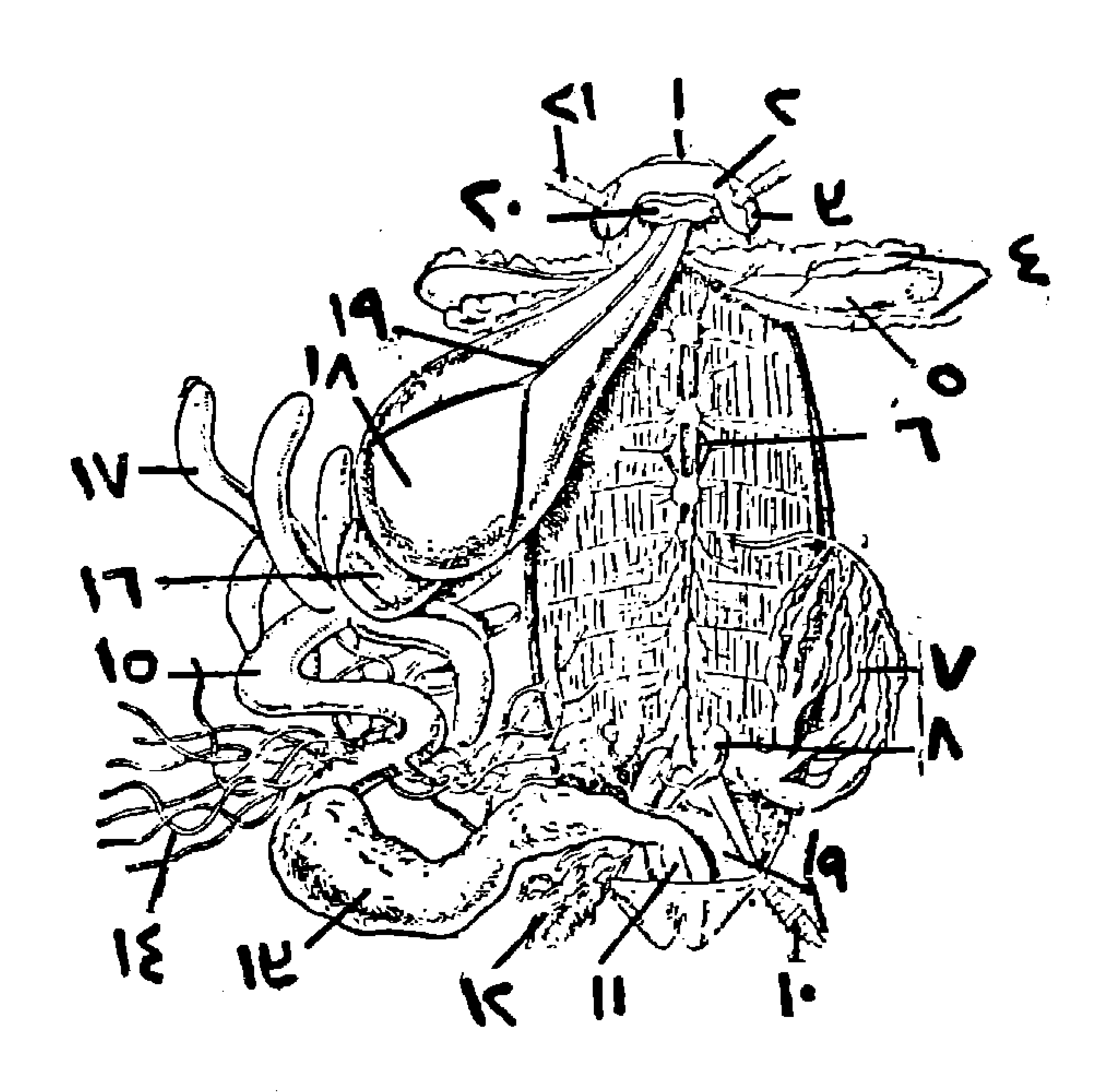
A. labrum B. mandible C. maxilla D. labium E. hypopharynx

1. galea, 2. lacinia, 3. maxillary palp, 4. stipes, 5. cardo, 6. paraglossa, 7. glossa, 8. labial palp, 9. prementum, 10. mentum, 11. submentum.

الحوصلة إلى القانصة وهى كمثرية الشكل ويتجه طرفها المدبب إلى الخلف ، وتقوم القانصة بعملية طحن الطعام وهى تؤدى إلى المعى المتوسط ويطلق عليه أحياناً اسم المعدة وهو عبارة عن أنبوبة قصيرة متسعة تخرج من طرفها الأمامى حوالى ثمانية أنابيب قصيرة مقفلة عند طرفها الخلفى وتعرف بالعور المسراقية وهى أعضاء امتصاصية ومن المحتمل أنه يحدث بداخلها جزء من عملية الهضم . ويحدث امتصاص الطعام المهضوم خلال جدر المعى المتوسط إذ أنه الجزء الوحيد من القناة الهضمية الذى لا تبطنه مادة الكيتين . ويحمل الدم الطعام المهضوم إلى أعضاء الجسم المختلفة . ويؤدى المعى المتوسط إلى الأمعاء وهى تبدأ باللفائفى وهو ضيق ويؤدى بدوره إلى القولون وهو أكثر اتساعاً . ويلى القولون المستقيم وهو عبارة عن أنبوبة متسعة لها جدار على هيئة ثنيات طولية تكون ما يعرف بحلمات المستقيم .

ويقوم بوظيفة الإخراج فى الصرصور أنابيب ملبيجى وهى تقع عند اتصال المعى المتوسط بالأمعاء . وهذه الأنابيب تمتص المواد الإخراجية المسرفة من الدم الموجود فى تجويف الجسم وتمررها إلى الأمعاء حيث تطرد إلى الخارج مع البراز .

والقلب عبارة عن أنبوبة طويلة تتكون من ثلاث عشرة حجرة . ويوجد لكل



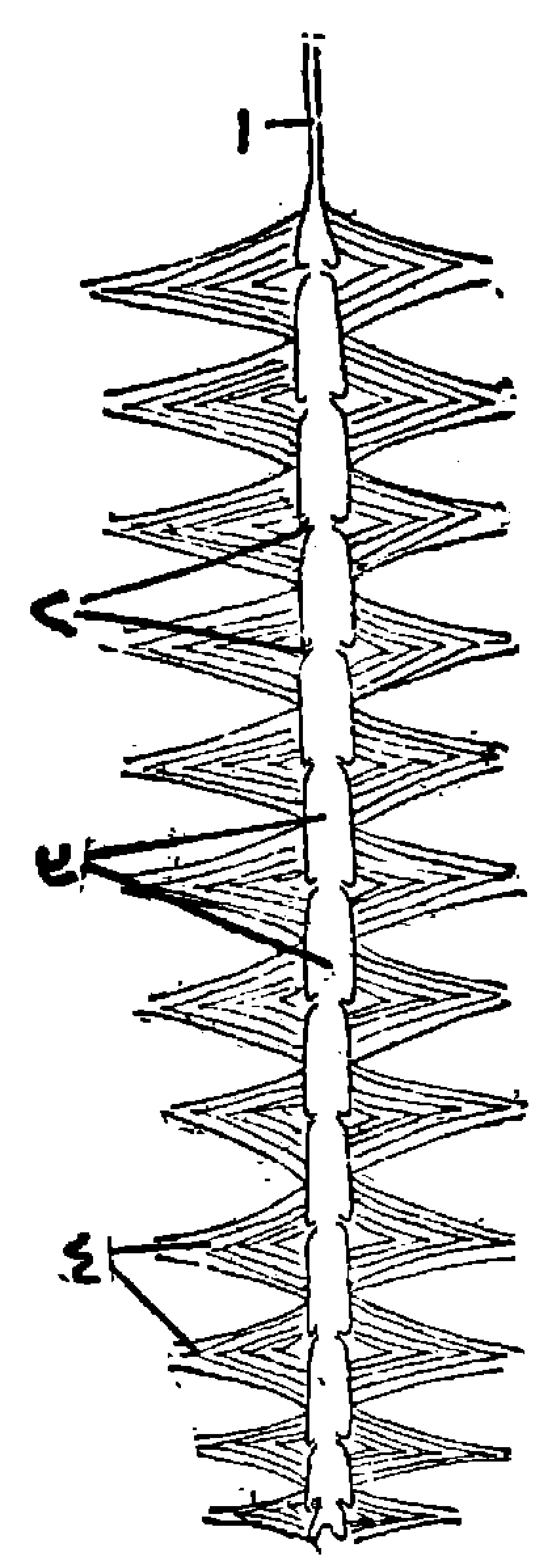
التشريح العام للصرصور

General dissection of Cockroach

١ – الشفة العليا ٢ – الرأس ٣ – العين ٤ – الغدد اللعابية ٥ – الخزان
٦ – الحبل العصبى ٧ – المبيض ٨ – المستودع المنوى ٩ – الكيس التناسلى
١٠ – القرن الشرجى ١١ – المستقيم ١٢ – الغدة الصمغية ١٣ – القولون
١٤ – أنابيب ملبيجى ١٥ – المعى المتوسط ١٦ – القونصة ١٧ – العور المساريقية
١٨ – الحوصلة ١٩ – العصب العائد ٢٠ – العقدة الفوق مريئية ٢١ – قرن الاستشعار .

1. labrum, 2. head, 3. eye, 4. salivary gland, 5. reservoir, 6. nerve cord, 7. ovary, 8. spermatheca, 9. genital pouch, 10. anal cercus, 11. rectum, 12. colleterial gland, 13. colon, 14. Malpighian tubules, 15. mesenteron, 16. gizzard, 17. mesenteric caeca, 18. crop, 19. recurrent nerve, 20. supraœsophageal ganglion, 21. antenna.

حجرة زوج من الفتحات الجانبية تحرسها صمامات تفتح إلى الأمام . وينتهى القلب إلى الأمام بأبهر قصير يفتح فى منطقة الرأس . ويقع القلب فى الجهة الظهرية داخل تجويف التامور . ويتصل بالقلب اثنا عشر زوجاً من العضلات الخاصة التى تشبه الأجنحة فى الشكل وتعرف بالعضلات الجناحية . وتصل هذه العضلات الجدار البطنى للقلب وكذلك جدار التامور بظهر العقلات الصدرية



الجهاز الدورى فى الصرصور

Circulatory system in Cockroach

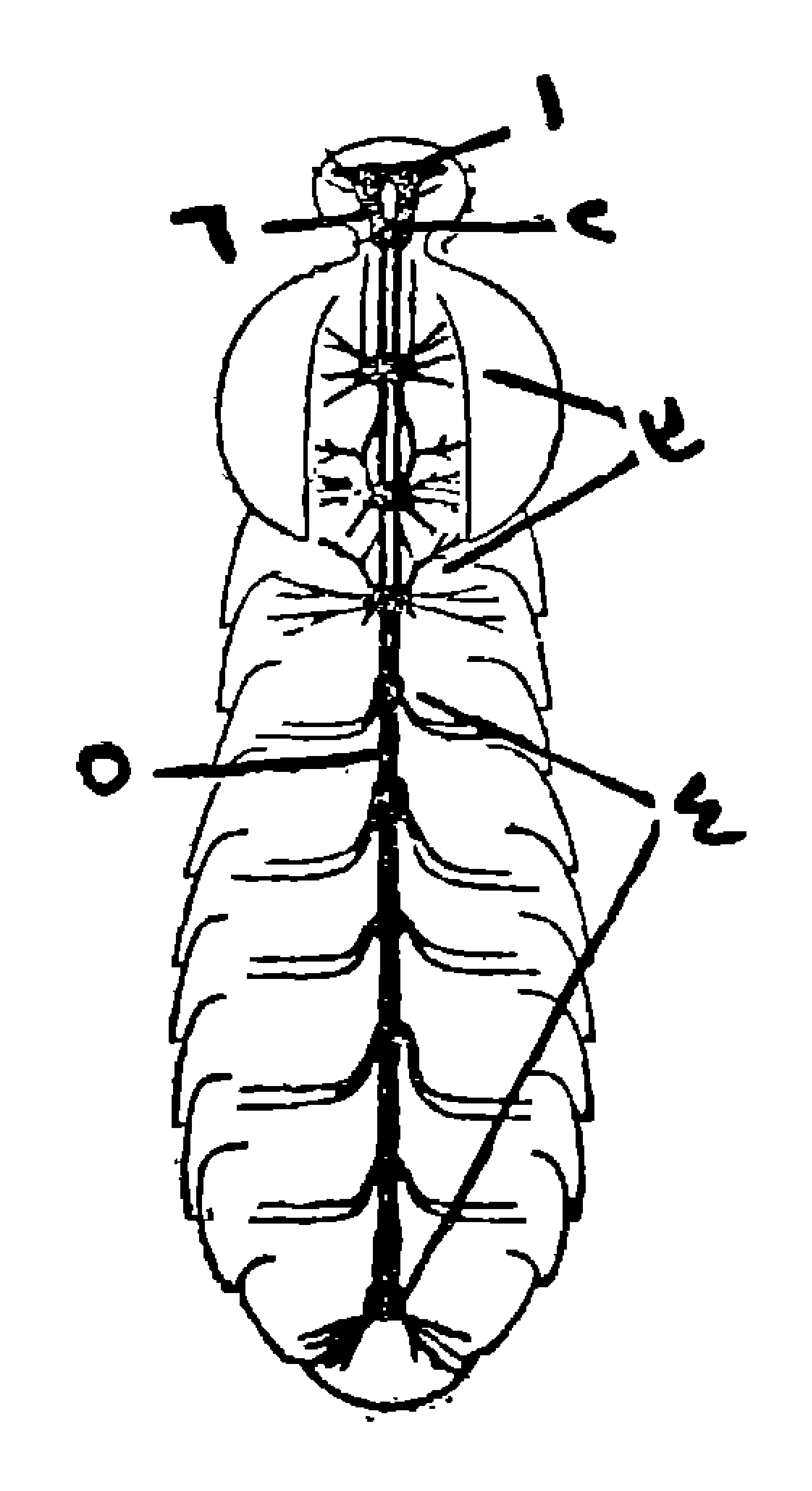
١ – الأبهر ٢ – الصمامات ٣ – حجرات القلب ٤ – عضلات .

1. aorta, 2. valves, 3. heart chambers, 4. muscles.

والبطنية الذى يمتد القلب أسفله . والدم عديم اللون ولا يؤدى أى وظيفة تنفسية ولكن له وظيفة غذائية . ويندفع الدم إلى الأبهر بواسطة موجة من الانقباضات تبدأ عند الطرف الخلفى للقلب وتستمر إلى الأمام . ويندفع الدم إلى منطقة الرأس ويمر إلى الخلف حول الأحشاء . ويساعد انقباض العضلات الجناحية الدم على المرور إلى تجويف التامور الذى يحيط بالقلب وذلك عن طريق الفتحات الموجودة فى فى غشاء التامور . ويدخل الدم إلى القلب عن طريق الفتحات الجانبية . ولذلك فإن الجهاز الدورى فى الصرصور لا يعتبر جهازاً مقفلا .

ويتنفس الصرصور الهواء الجوى بواسطة جهاز من الأنابيب التنفسية المتفرعة تعرف بالقصبات الهوائية وهى تفتح إلى الخارج بواسطة عشرة أزواج من الثقوب التنفسية التى تقع على جانبى الجسم . ويقع الزوج الأول من هذه الثقوب بين العقلتين الأولى والثانية للصدر . والزوج الثانى يوجد ما بين العقلتين الثانية والثالثة الصدريتين . وتقع الثمانية أزواج الباقية على العقلات الثمانية الأولى من البطن .

والجهاز العصبى فى الصرصور مبنى تقريباً على نفس الأساس الذى ينبنى عليه الجهاز العصبى فى دودة الأرض . وتوجد عقدة عصبية مركبة فوق المرىء تعرف بالعقدة فوق المريئة وهى تتكون نتيجة اندغام ثلاثة أزواج من العقد العصبية . ويمتد الحبل العصبى من العقدة التحت مريئية إلى الخلف على طول السطح البطنى للجسم . والحبل العصبى مزدوج ويتكون من تسعة أزواج من العقد العصبية ،



الجهاز العصبى فى الصرصور

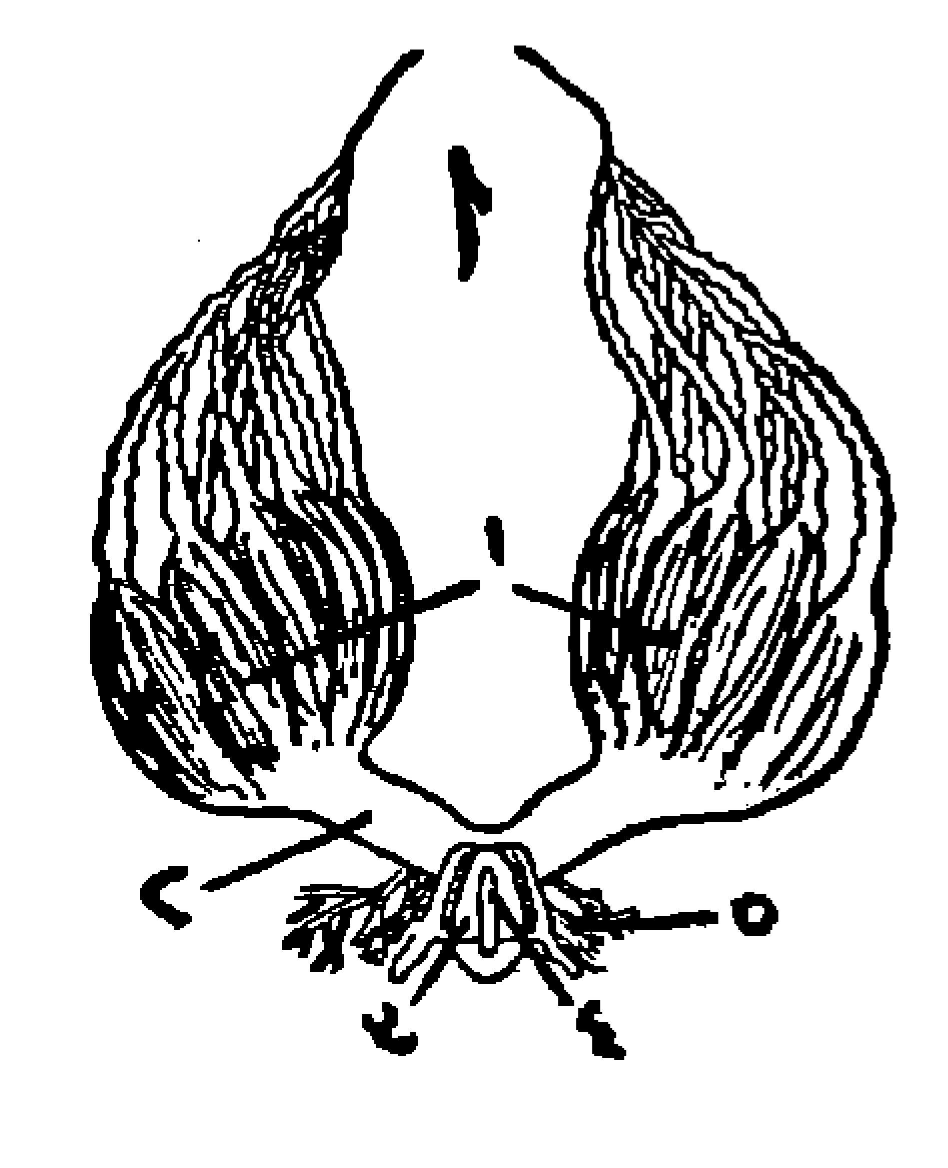
Nervous system of Cockroach

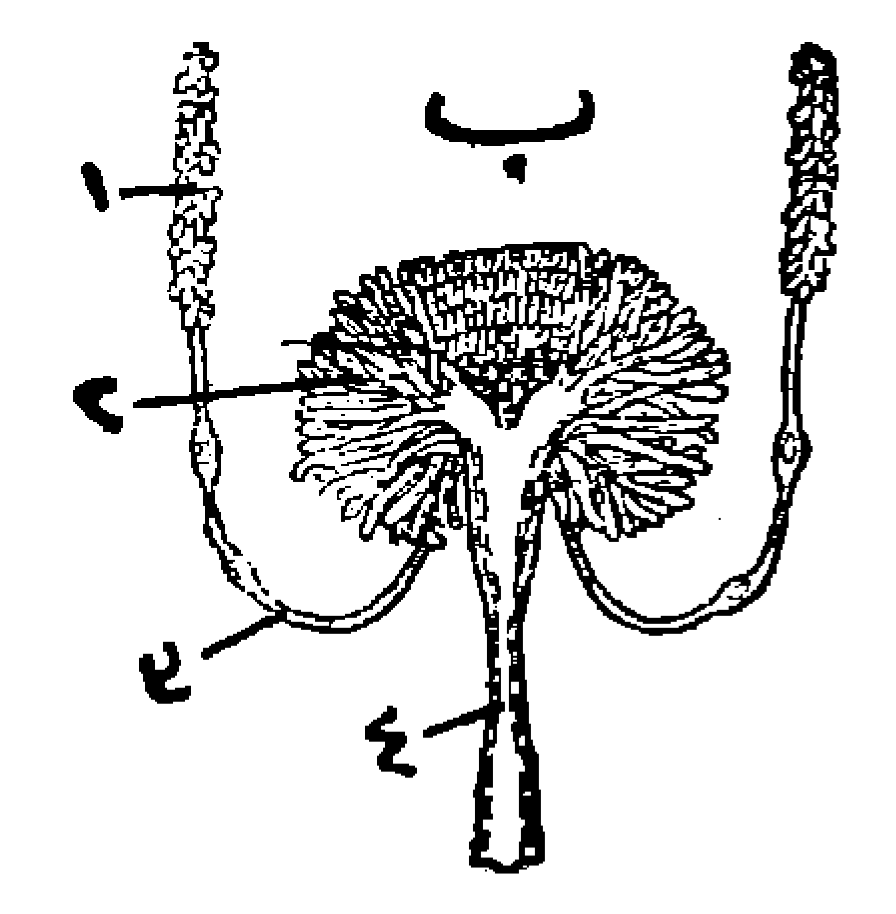
١ – العقدة فوق المريئية ٢ – العقدة تحت المريئية
٣ – العقدة العصبية الصدرية ٤ – العقدة العصبية البطنية
٥ – الحبل العصبى ٦ – وصلة حول مريئية .

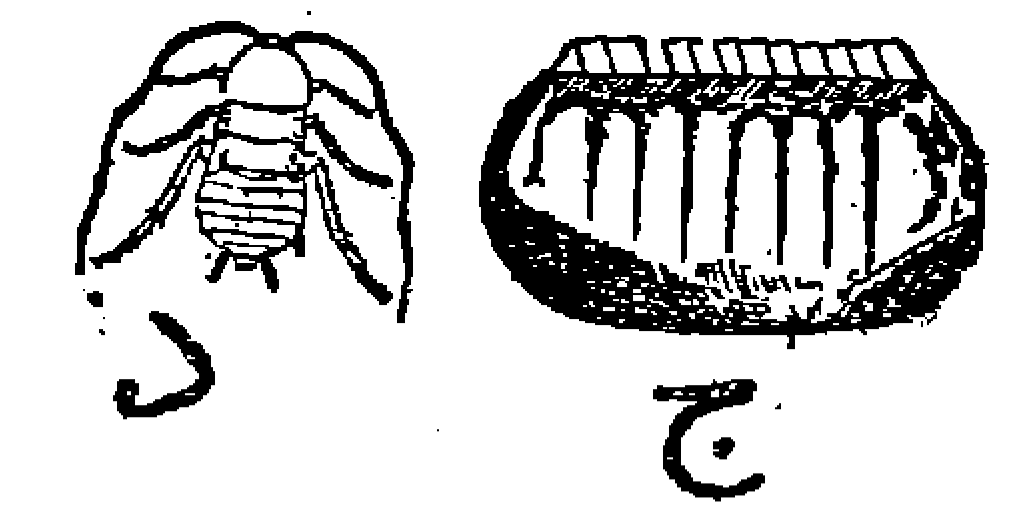
1. supraœsophageal ganglion, 2. subœsophageal ganglion, 3. thoracic ganglion, 4. abdominal ganglion, 5. nerve cord, 6. circum œsophageal commissure.

ثلاثة منها فى كل عقلة من عقلات الصدر ، بينما تقع الستة أزواج الباقية فى العقلات الست الأولى من البطن ، والعقدة العصبية البطنية السادسة أكبر حجماً من العقد الباقية وتمتد منها أعصاب تغذى العقلات الخلفية . ويوجد على الجزء الأمامى من القناة الهضمية جهاز عصبى حشوى يتفرع عدة فروع تصل إلى منطقة الحوصلة ، ويتصل هذا الجهاز بالعقدة الفوق مريئية . ويوجد فى الصرصور أعضاء حس واضحة وهى العيون المركبة ، والكوة التى توجد على كل جانب من جانبى الرأس خلف نقرة قرن الاستشعار ، وقرون الاستشعار ، والملماسان الفكيان . والملماسان الشفويان ، والقرون الشرجية .

والأجناس فى الصرصور منفصلة ومن الممكن تمييزها من الخارج حيث أن







(ا) الجهاز التناسلى فى أنثى الصرصور

١ – المبيضان ٢ – قناة المبيض ٣ – المهبل
٤ – الفتحة التناسلية الأنثوية ٥ – الغدة الصمغية .

(ب) الجهاز التناسلى فى ذكر الصرصور

١ – الخصية ٢ – الحويصلة المنوية ٣ – الوعاء الناقل
٤ – القناة القاذفة .

(ج) محفظة البيض

(د) الحورية

A. Reproductive system in Female Cockroach

1. ovaries, 2. oviduct, 3. vagina,
4. female genital opening, 5. colleterial gland.

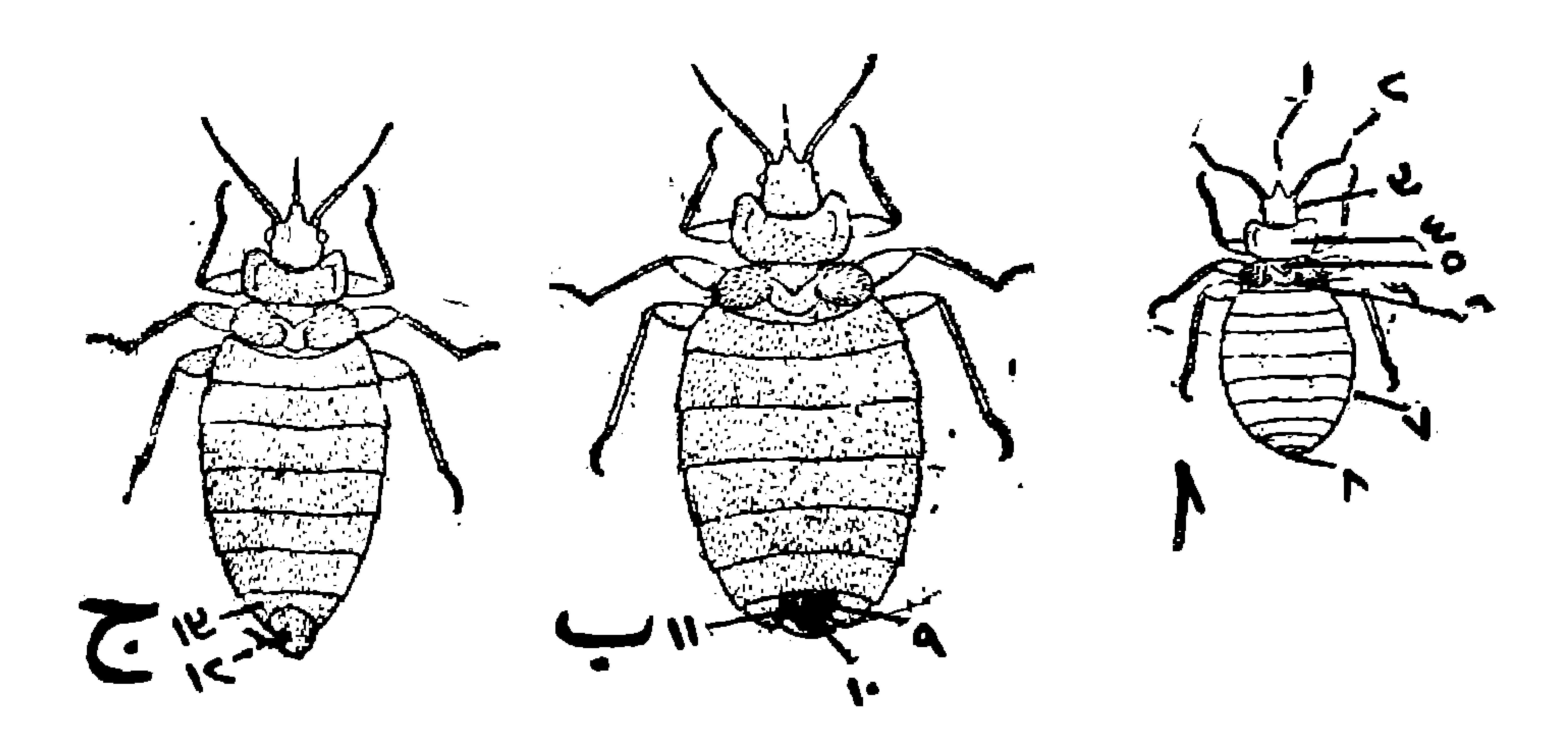
B. Reproductive system in Male Cockroach

1. testis, 2. vesicula seminalis,
3. vas deferens, 4. ejaculatory duct.

C. Egg-capsule

D. Nymph

القلمين يوجدان فى حالة الذكر ولا يوجدان فى الأنثى . وكذلك يوجد فى الأنثى فقط التركيب القاربى الشكل الذى يمثل قص العقلة البطنية السابعة والذى يحمل كيس البيض . وللانثى مبيضان يتكون كل منهما من ثمانية أنابيب قصيرة تعرف بالأنابيب المبيضية . وهى تتصل بالجدار الظهرى للجسم وتفتح فى قناة المبيض . وتتحد القناتان المبيضيتان لتفتحان فى المهبل . ويفتح فى المهبل أيضاً زوج من الغدد المتفرعة تعرف بالغدد الصمغية وهى تفرز مادة لزجة وكذلك كربونات الكالسيوم التى تدخل فى تكوين محفظة البيض . ويوجد فى الذكر خصيتان صغيرتان تحيط بهما أجسام دهنية وتؤدى كل خصية إلى وعاء ناقل ضيق يفتح فى حوصلة منوية جدارها مزود بزوائد عديدة قصيرة أنبوبية الشكل متراصة بعضها بجوار بعض حول الحوصلة ، وتشبه الحوصلتان المنويتان فى شكلهما نبات عيش الغراب ولذلك فإنهما



The Bed-Bug (Cimex) بق الفراش

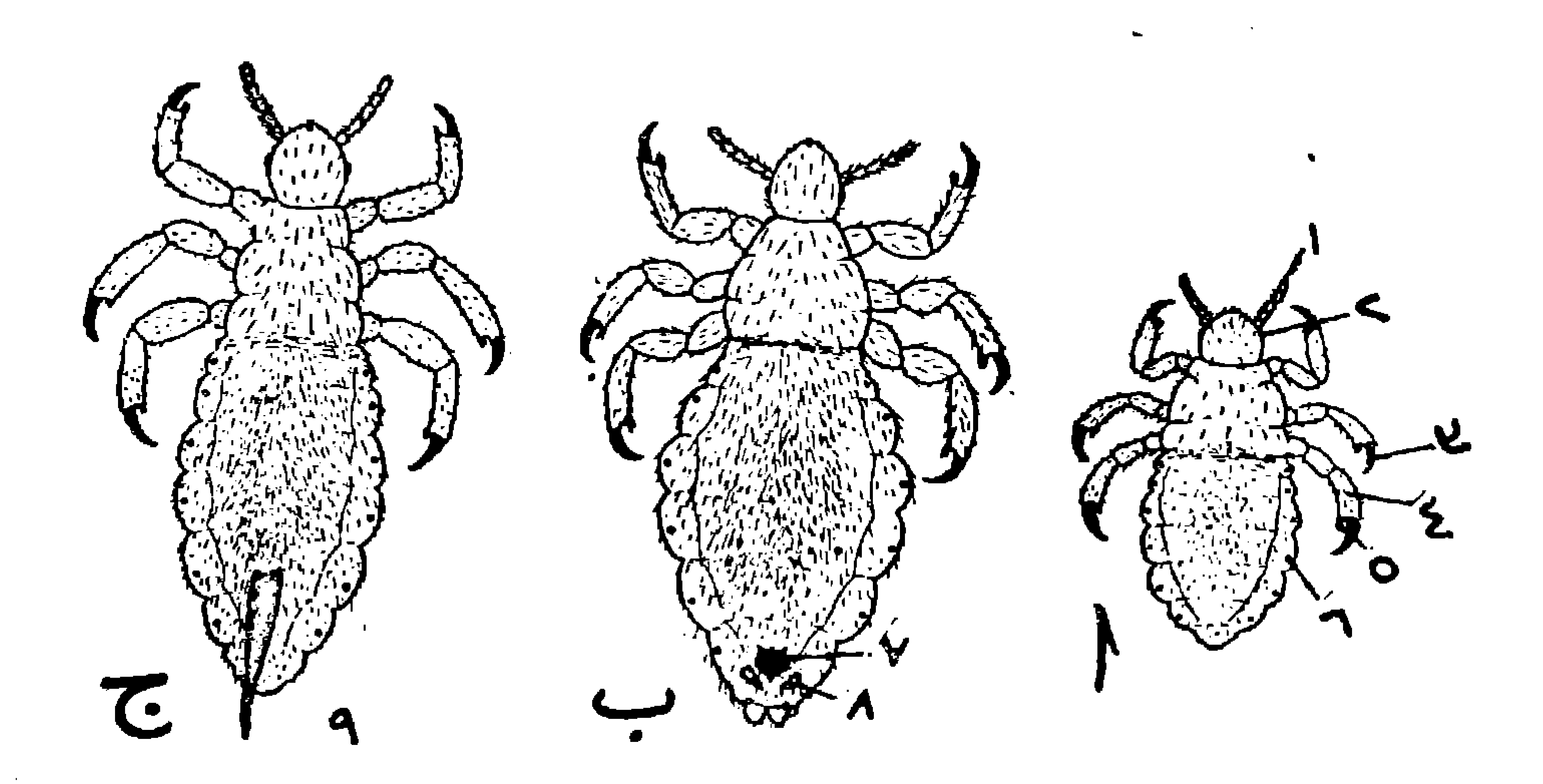
(ا) الحورية (ب) الأنثى (ج) الذكر

١ – الخرطوم ٢ – قرن الاستشعار ٣ – العين المركبة ٤ – مقدم الصدر
٥ – وسط الصدر ٦ – مؤخر الصدر ٧ – البطن ٨ – الاست ٩ – القطعة القصية السابعة ١٠ – طرف تناسلى ١١ – الثقب التناسلى ١٢ – الشويكة السفادية
١٣ – العقلة القصية السابعة .

A. Nymph B. Female C. Male

1. proboscis, 2. antenna, 3. compound eye, 4. prothorax, 5. mesothorax, 6. metathorax, 7. abdomen, 8. anal aperture, 9. 7th. sternite, 10. gonopod, 11. genital aperture, 12. copulatory spicule, 13. 7th. abdominal segment.

تعرفان معاً بالغدة العيش غرابية . وتقع الحوصلتان المنويتان بجوار بعضهما وتفتحان فى أنبوبة متسعة قصيرة تمثل القناة القاذفة . وتحمل الأنثى كيس البيض حوالى ستة أيام وتضعه فى مكان مظلم أمين . ويلتصق كيس البيض بهذا المكان بواسطة إفرازات تفرزها الأنثى من فمها . والبيضة لونها يميل إلى الأبيض وتفقس غالباً بعد شهر وتخرج منها الحشرة الصغيرةوهى تشبه الصرصور البالغ إلا أنها صغيرة فى الحجم وليست لها أجنحة كما أن أعضاءها التناسلية غير كاملة النمو . وتعرف هذه الحشرة الصغيرة بالحورية . وهى تتغذى بواسطة أجزاء فمها القارضة . وبعد مضى بعض الوقت تتخلص من غطائها الكيتينى ، وتقوم الحورية بست عمليات انسلاج حتى



The Body-Louse (Pediculus) قمل الجسم

(ا) الحورية (ب) الأنثى (ج) الذكر

١ – قرن الاستشعار ٢ – العين الضامرة ٣ – مخلب ٤ – الساق ٥ – نتوء الساق
٦ – ثقب تنفسى ٧ – القطعة القصية السادسة ٨ – طرف تناسلى ٩ – الشويكة السفادية.

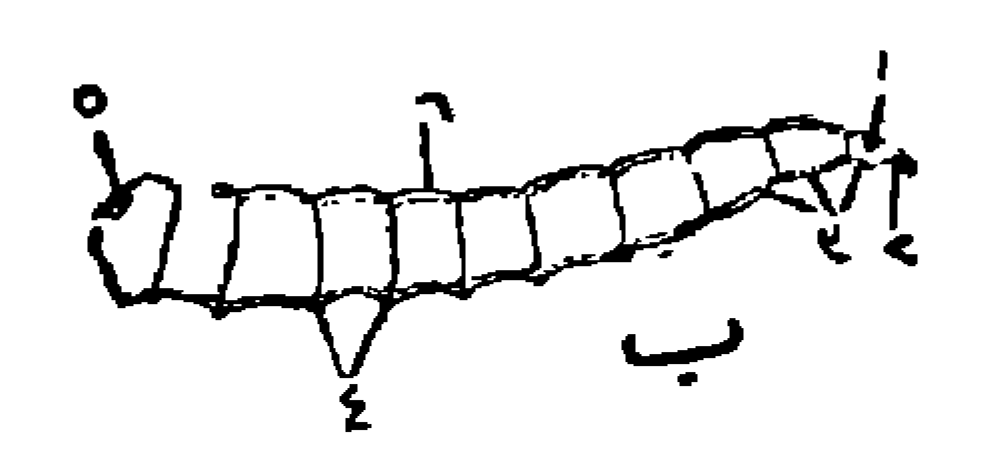
A. Nymph B. Female C. Male

1. antenna, 2. vestigial eye, 3. claw, 4. tibia, 5. tibial process,
6. spiracle, 7. 6th. sternite, 8. gonopod, 9. copulatory spicule.

تصل إلى الطور البالغ . ويتم نمو الحورية إلى الحشرة الكاملة بالتدريج ولذا فإنه يقال أن الصرصور يقوم بعملية تحول تدريجية .

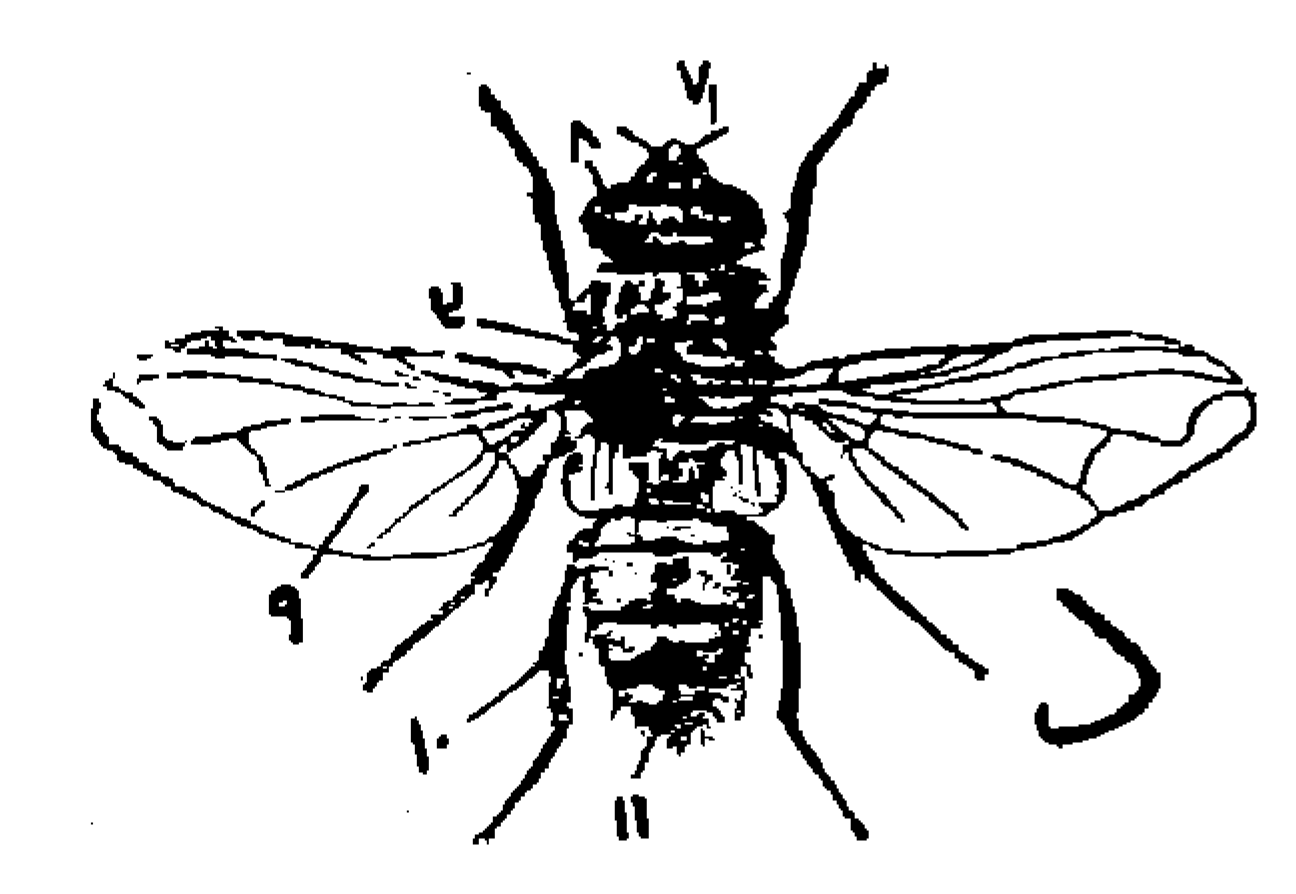
وتعتبر عملية التحول فى الصرصور عملية تحول ناقصة إذ أن البيضة تفقس عن حورية تشبه الحشرة البالغة كثيراً وتعيش فى نفس بيئتها . ولا تلبث الحورية أن تنمو وتنضج أعضاؤها التناسلية وتتحول إلى الحشرة البالغة . ومن أمثلة هذا النوع من التحول ما يحدث فى حالة البق والقمل . وهناك نوع آخر من التحول يعرف بالتحول الكامل وفيه تفقس البيضة عن اليرقة وهى تختلف اختلافاً أساسياً عن الحشرة البالغة من حيث الشكل وأجزاء الفم وطرق المعيشة ، وتتحول هذه اليرقة لتعطى طوراً آخر يعرف بالعذراء ، وتتحول العذراء بدورها إلى الحشرة البالغة . ومن أمثلة هذا النوع من التحول ما يحدث فى حالة الذباب والبعوض والبرغوث .











دورة الحياة فى الذبابة المنزلية

Life cycle of House-Fly

(ا) البيضة (ب) اليرقة

(ج) طور العذراء (د) الحشرة الكاملة

١ – الفتحة التنفسية الأمامية ٢ – الفك الخطافى

٣ – الصدر ٤ – وسائد الانتقال

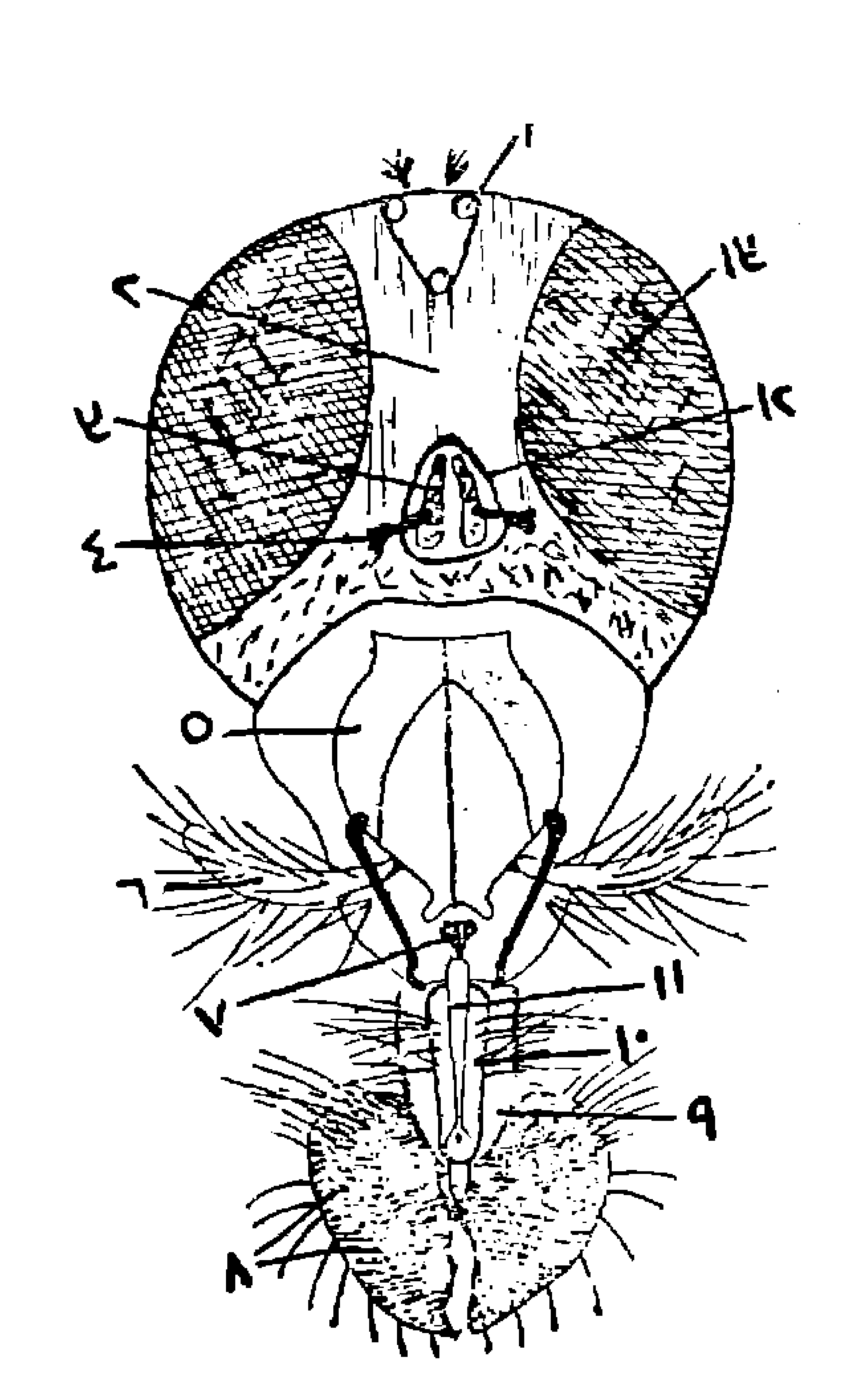
٥ – الفتحة التنفسية الخلفية ٦ – البطن

٧ – قرن الاستشعار ٨ – عين مركبة

٩ – الجناح ١٠ – رجل المشى ١١ – البطن .

A. Egg B. Larva
C. Pupa D. Adult Fly

1. anterior spiracle, 2. hook-like jaw, 3. thorax, 4. locomotory pads, 5. posterior spiracle, 6. abdomen, 7. antenna, 8. compound eye, 9. wing, 10. walking leg, 11. abdomen.



رأس الذبابة المنزلية

Head of House-Fly

١ – عين بسيطة ٢– القمة ٣ – قرن الاستشعار

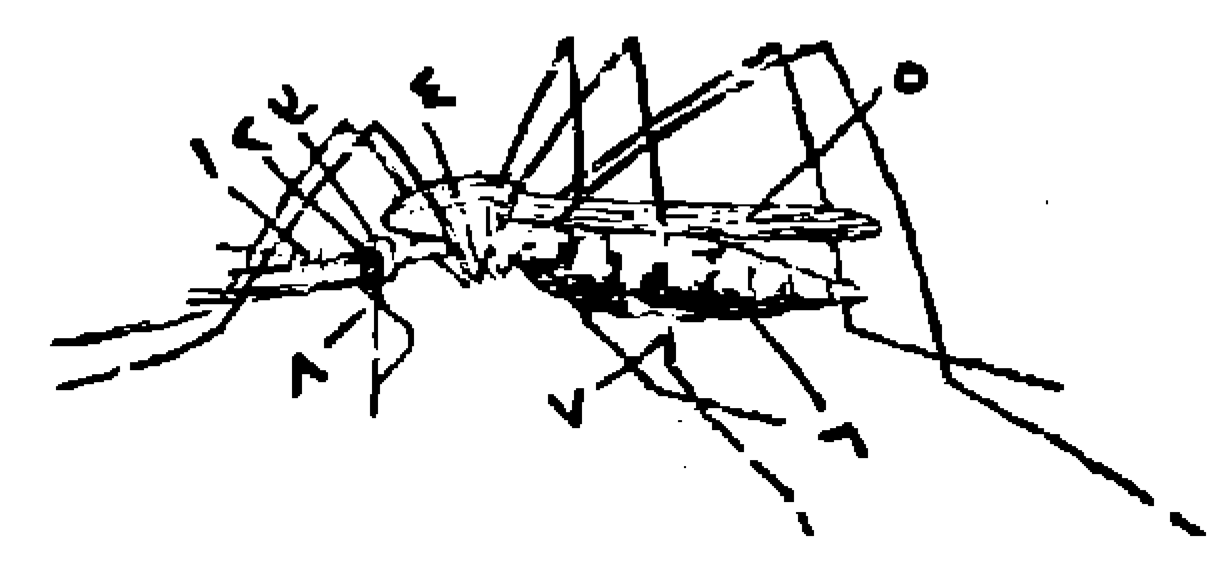
٤ – سفا ٥– الدرقة ٦ – ملماس فكى

٧ – وسط البلعوم ٨ – قصبات كاذبة

٩ – الشفة السفلى ١٠ – الشفة العليا الفوق بلعومية

١١ – التحت بلعوم .

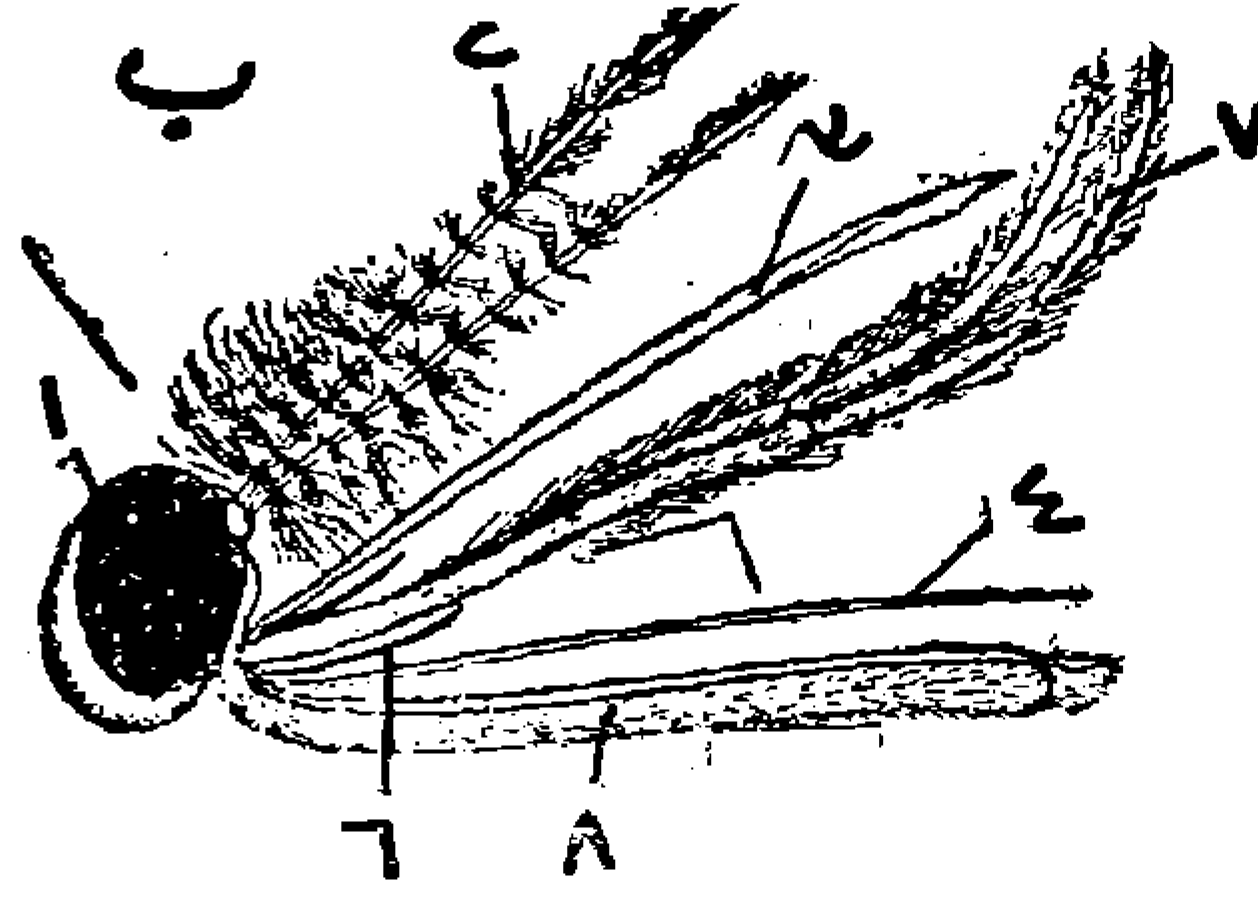
1. ocellus, 2. vertex, 3. antenna, 4. arista, 5. clypeus, 6. maxillary palp, 7. mid-pharynx, 8. pseudotracheae, 9. labium, 10. labrum epipharynx, 11. hypopharynx.

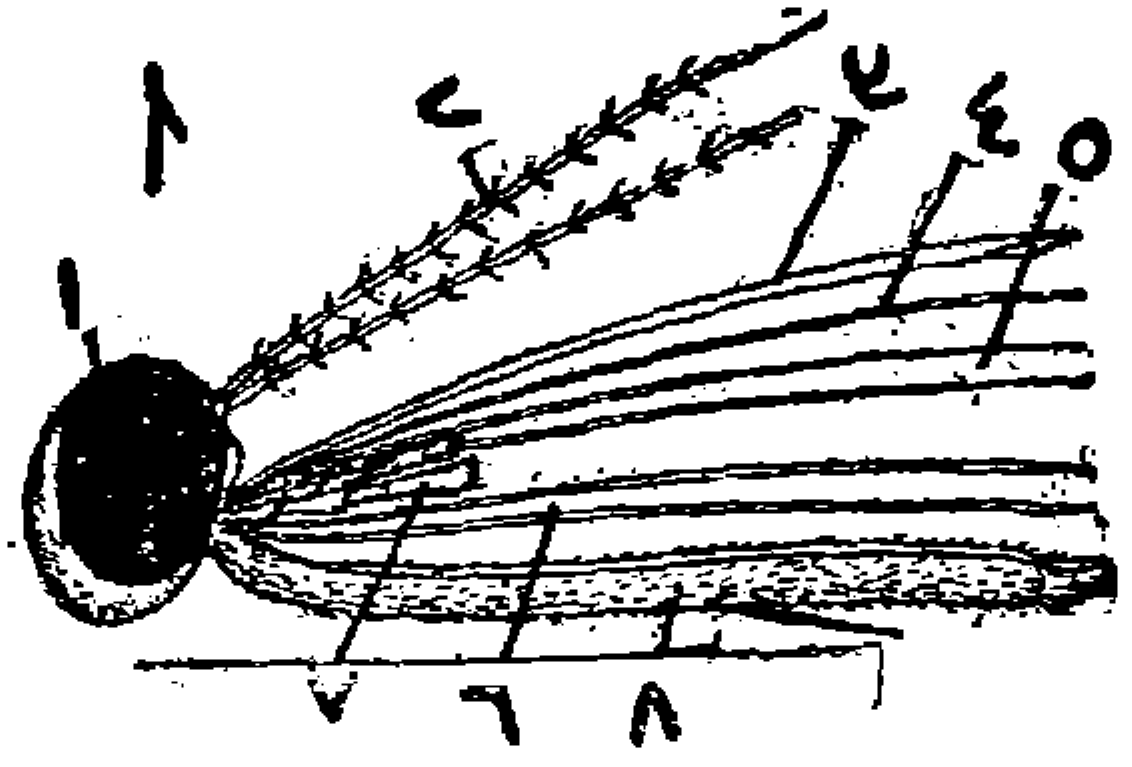


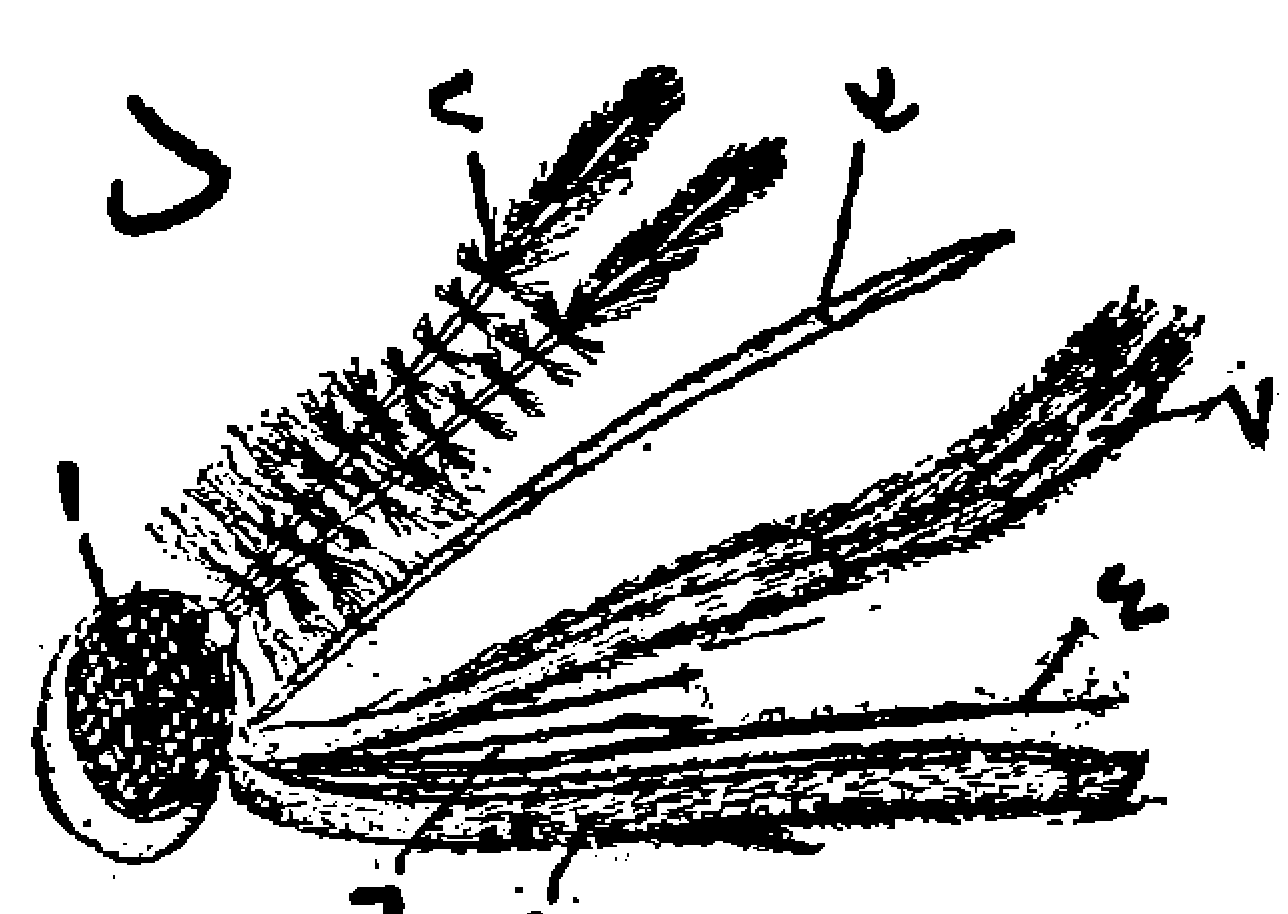
البعوضة Mosquite

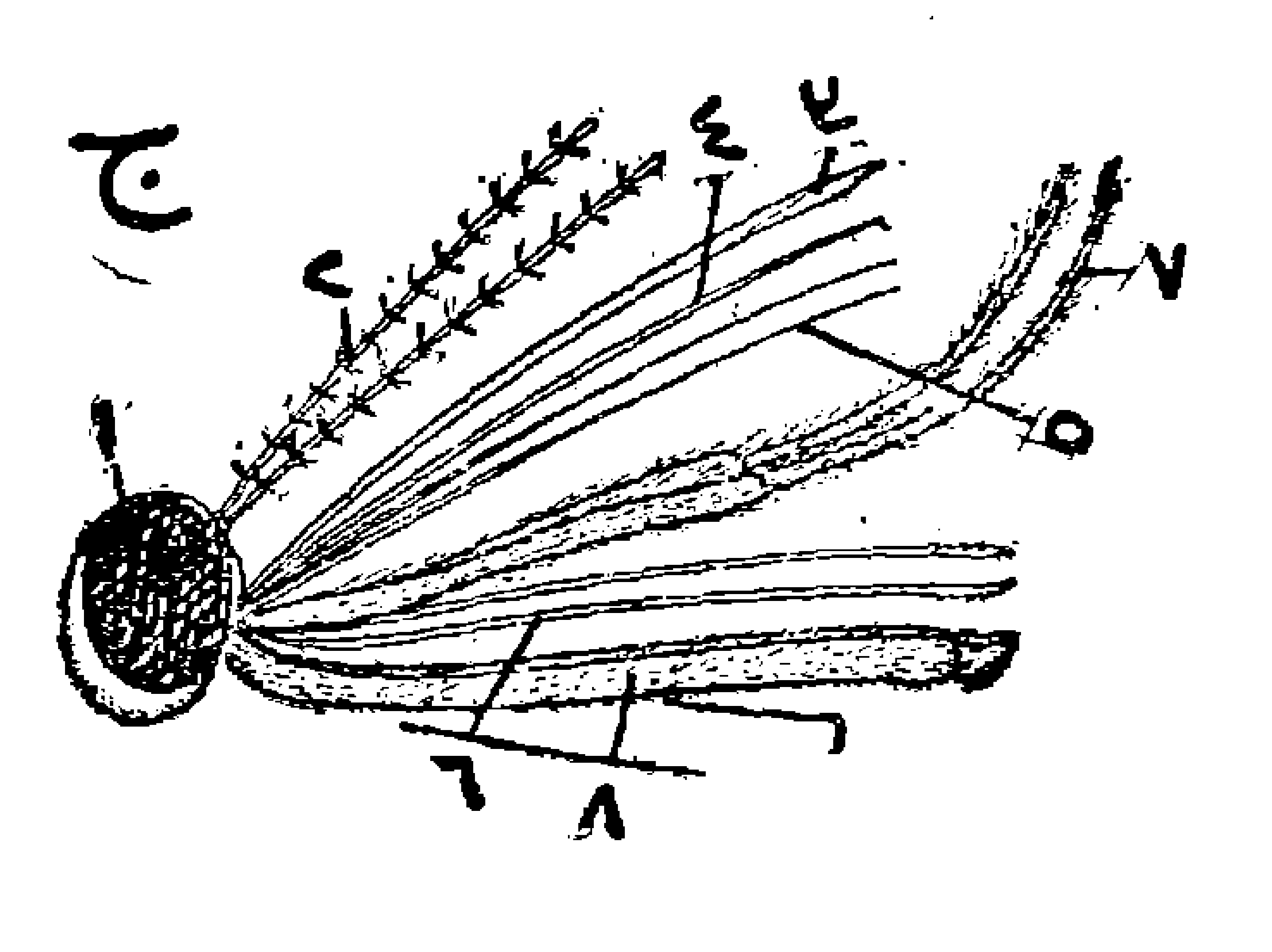
١ – قرن الاستشعار ٢ – عين مركبة ٣ – الرأس ٤ – الصدر ٥ – الجناح
٦ – البطن ٧ – رجل المشى ٨ – أجزاء الفم .

1. antenna, 2. compound eye, 3. head, 4. thorax, 5. wing,
6. abdomen, 7. walking leg, 8. mouth parts.









أشكال توضيحية لأجزاء الفم فى البعوض

Diagrams showing mouth parts in Mosquito

(ا) رأس أنثى الكيولكس (ب) رأس ذكر الكيولكس
(ج) رأس أنثى الأنوفيليس (د) رأس ذكر الأنوفيليس

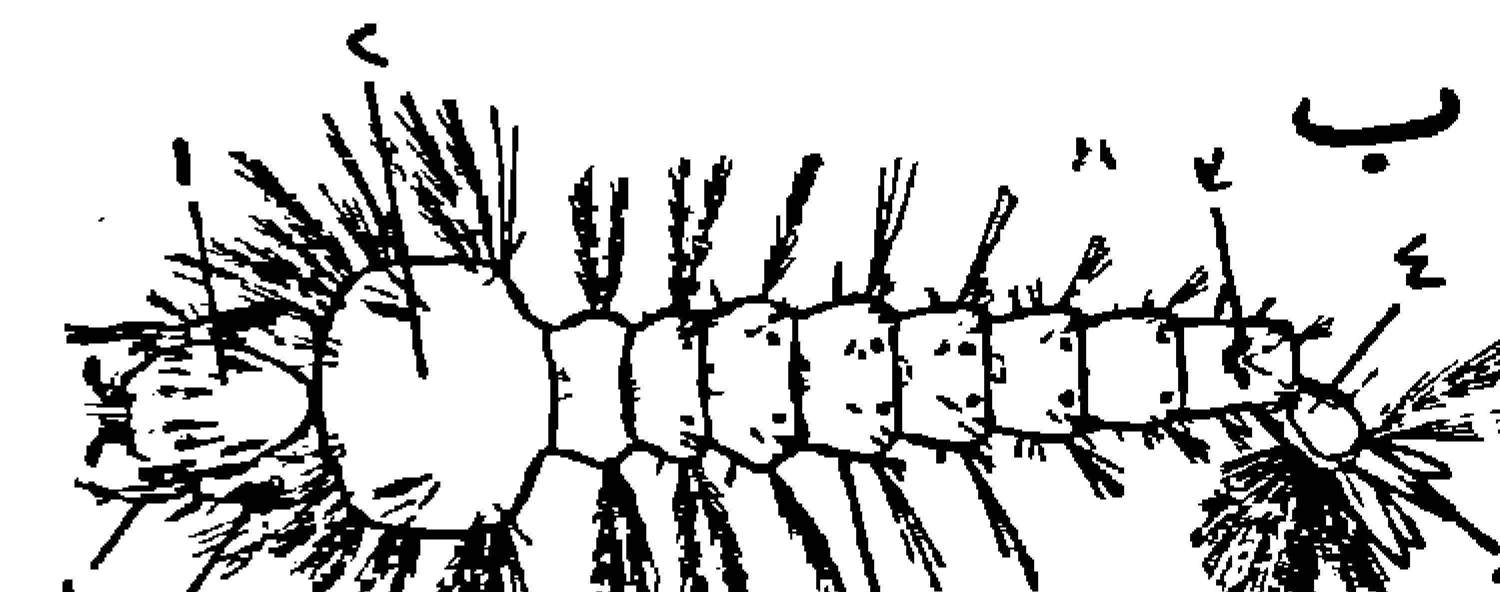
١ – العين ٢ – قرن الاستشعار ٣ – الشفة العليا الفوقبلعومية ٤ – التحتبلوم
٥ – الفكان الأماميان ٦ – الفكان الخلفيان ٧ – الملماسان الفكيان ٨ – الشفة السفلى

A. Head of Female Culex B. Head of Male Culex
C. Head of Female Anopheles D. Head of Male Anopheles

1. eye, 2. antenna, 3. labrum-epipharynx, 4. hypopharynx, 5. mandibles, 6. maxillae, 7. maxillary palps, 8. labium.

(ا) يرقة الكيولكس

١ – الرأس ٢ – فرجون غذائى
٣ – قرن الاستشعار ٤ – العين
٥ – الصدر ٦ – البطن
٧ – خصلة بطنية ٨ – خياشيم شرجية
٩ – خصلة ظهرية
١٠ – العقلة البطنية التاسعة
١١ – الثقب التنفسى
١٢ – الممص التنفسى



(ب) يرقة الأنوفيليس

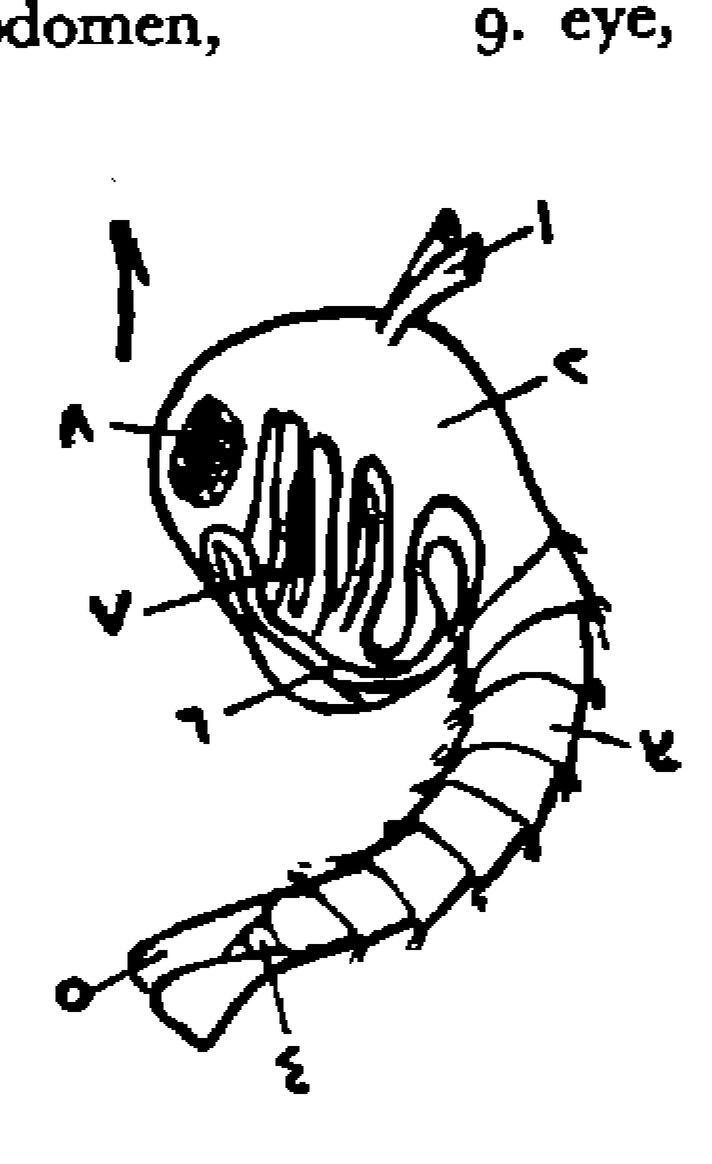
١ – الرأس ٢ – الصدر
٣ – ثقب تنفسى ٤ – العقلة البطنية التاسعة ٥ – خصلة ظهرية ٦ – خياشيم شرجية
٧ – خصلة بطنية ٨ – البطن ٩ – العين ١٠ – قرن الاستشعار

A. Larva of Culex

1. head, 2. food brush, 3. antenna, 4. eye, 5. thorax, 6. abdomen, 7. ventral tuft, 8. anal gills, 9. dorsal tuft, 10. 9th. abdominal segment, 11. spiracle, 12. respiratory siphon.

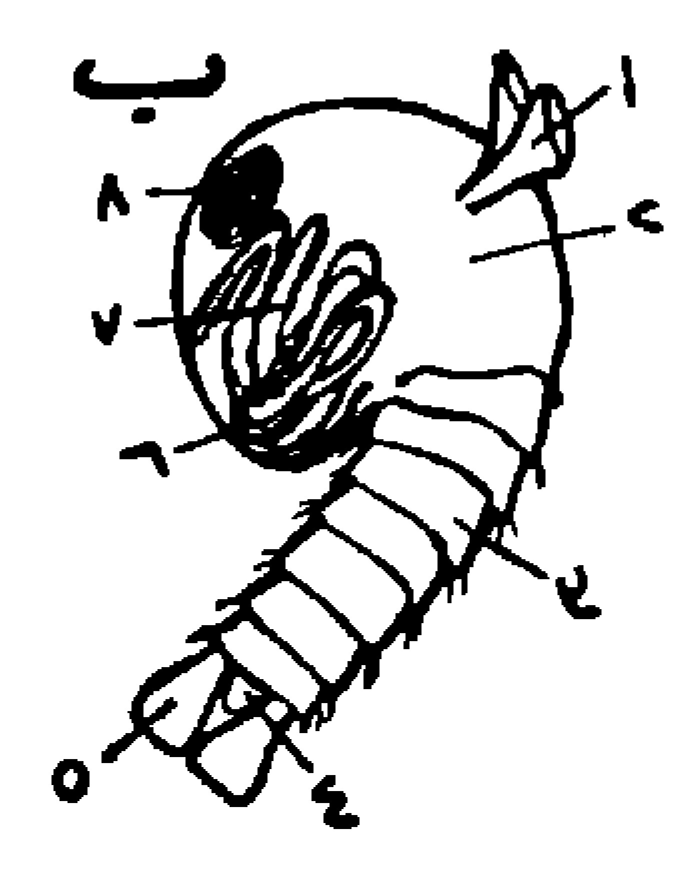
B. Larva of Anopheles

1. head, 2. thorax, 3. spiracle, 4. 9th. abdominal segment, 5. dorsal tuft, 6. anal gills, 7. ventral tuft, 8. abdomen, 9. eye, 10. antenna.



(ا) عذراء الكيولكس
(ب) عذراء الأنوفيليس

١ – الأنبوبة التنفسية ٢ – الرأس صدر ٣ – البطن
٤ – العقلة البطنية التاسعة ٥ – زائدة مجدافية ٦ – رجل
٧ – جناح



A. Pupa of Culex

B. Pupa of Anopheles

1. respiratory trumpet, 2. cephalothorax, 3. abdomen, 4. 9th. abdominal segment, 5. swimming paddle, 6. leg, 7. wing, 8. eye.

The Flea (Pulex) البرغوث

(ا) الأنثى (ب) الذكر

١ – الرأس ٢ – قرن الاستشعار ٣ – العين ٤ – أجزاء الفم ٥ – الحرقفة ٦ – المدور ٧ – الفخذ ٨ – الساق ٩ – الرسغ ١٠ – المستودع المنوى ١١ – قص العقلة العاشرة ١٢ – الدبر ١٣ – ثقب تنفسى ١٤ – البطن ١٥ – الصدر ١٦ – ظهر العقلة العاشرة ١٧ – القوابض ١٨ – قص العقلة التاسعة ١٩ – القضيب.

A. Female B. Male

1. head, 2. antenna, 3. eye, 4. mouth parts, 5. coxa, 6. trochanter, 7. femur, 8. tibia, 9. tarsus, 10. spermatheca, 11. 10th. sternum, 12. pygidium 13. spiracle, 14. abdomen, 15. thorax, 16. 10th. tergum, 17. claspers, 18. 9th. sternum, 19. penis.

قبيلة الحبليات Phylum Chordata

تحتوى هذه القبيلة على عدد كبير من الرتب المختلفة من الحيوانات السيلومية الثلاثية الطبقات التى تتميز عن اللافقاريات بوجود هيكل طولى يمتد داخل الجسم ويعرف بالحبل الظهرى . وكذلك يأخذ الجهاز العصبى المركزى فى جميع الحبليات شكلا أنبوبيا مجوفا يمتد بطول الجسم فوق الحبل الظهرى . وهذا خلاف ما يوجد فى اللافقاريات حيث يكون الجهاز العصبى المركزى مصمتا وممتدا على السطح البطنى للحيوان . وتتميز الحبليات عموما باحتواء الجزء الأمامى من القناة الهضمية الذى يسمى بالبلعوم على عدد من الفتحات الجانبية التى تسمى بالفتحات الخيشومية . هذه الفتحات الخيشومية تظهر عموما فى الأطوار الجنينية لجميع الحبليات وتبقى فعاله فى الحبليات المائية التى تتنفس بواسطة الخياشيم ، بينما تختفى فى الحبليات الأرضية وتحل محلها الرئات .

ويختلف الحبل الظهرى فى الحبليات فى مدى امتداده على طول الجسم . كذلك فى مدى بقائه فعالا فى الأطوار المتعاقبة فى حياة الحيوان الواحد مما ساعد فى تقسيمها إلى أربعة تحت قبائل هى :

١ — تحت قبيلة الرأسحبليات Sub-phylum Cephalochordata

٢ — تحت قبيلة النصفحبليات Sub-phulum Hemichordata

٣ — تحت قبيلة الذيلحبليات Sub-phylum Urochordata

٤ — تحت قبيلة الفقاريات Sub-phylum Vertebrata

١ — تحت قبيلة الرأسحبليات Sub-phylum Cephalochordata

ويوجد بها الحبل الظهرى على طول الجسم ممتدا من الطرف الأمامى للبوز حتى نهاية الذيل ، ومن أمثلتها السهيم .

السهيم Amphioxus

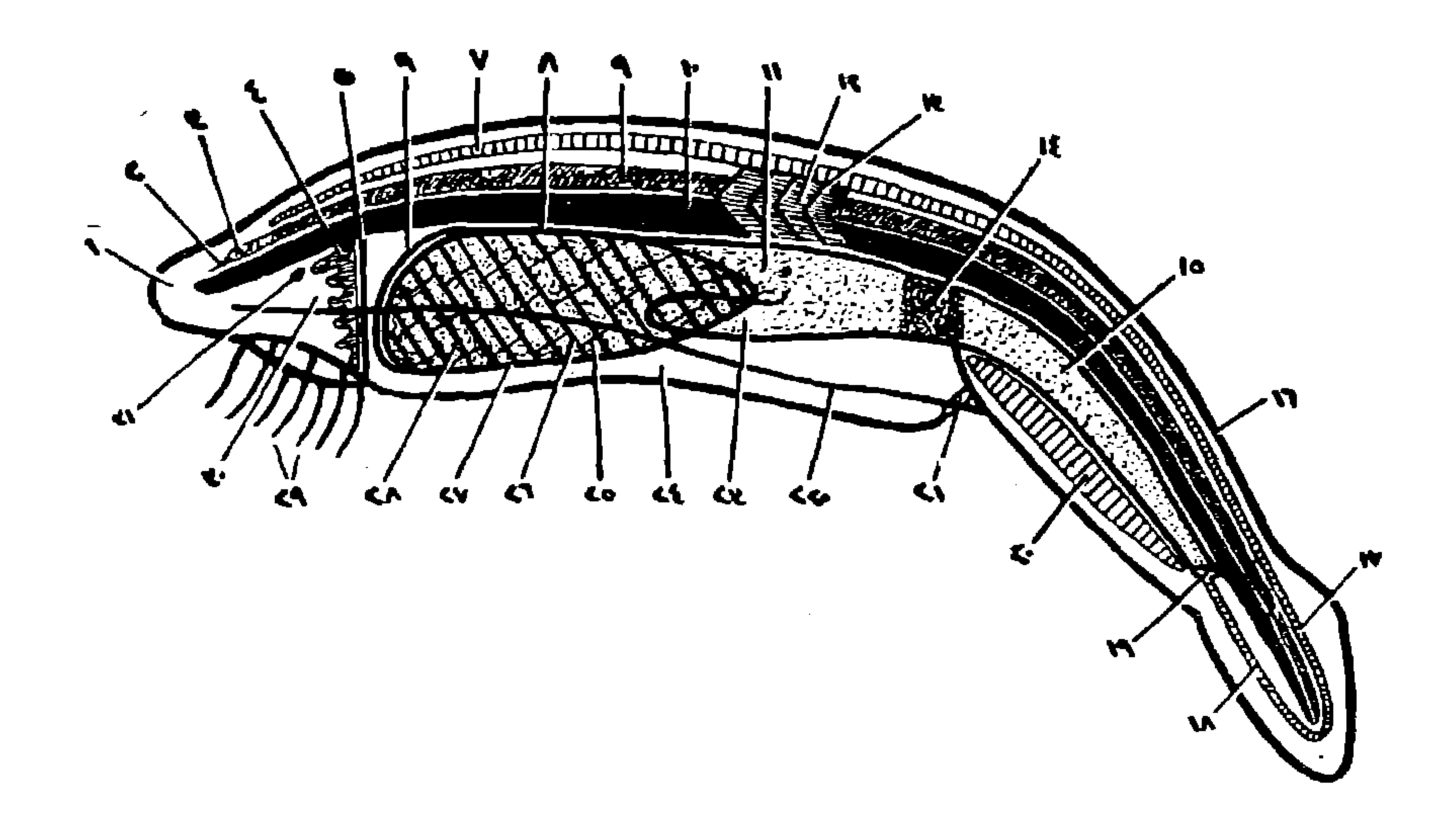
السهيم حيوان صغير يبلغ طوله حوالى خمسة سنتيمترات ويوجد بكثرة بالقرب

من شواطئ البحرين الأبيض والأحمر ، ويشاهد غالبا مدفونا فى الرمال ولا يظهر منه غير جزئه الأمامى المحتوى على الفم .

وجسم السهيم بيضاوى الشكل تقريبا ومنضغط من الجانبين ، وفى الثلثين الأماميين للجسم يتفلطح السطح البطنى وتمتد على جانبيه ثنيتان جلديتان تعرفان بالثنيتين الجانبيتين . وتبدأ الزعنفة البطنية تقريبا عند النهاية الخلفية للثنيتين الجانبيتين وتمتد إلى الخلف حتى منطقة الإست حيث تتصل بالفص البطنى للزعنفة الذيلية التى تلتف حول الذيل إلى أعلى مكونة الفص الظهرى للزعنفة الذيلية الذى يتصل بدوره بالزعنفة الظهرية التى تمتد أماما حتى نهاية البوز .

ويحيط بأسفل الجزء الأمامى للجسم جداران جانبيان يكونان ما يسمى بالقلنسوة الفمية تحمل حافتها عددا كبيرا من الزوائد الحساسة تعرف بالزوائد الفمية . وتحيط القلنسوة الفمية بتجويف كبير يعرف بالدهليز يحده من الخلف حاجز عمودى يعرف بالبرقع ، ويوجد بوسطه فتحة صغيرة هى فتحة الفم ، ويحيط بها عدد من الزوائد البرقعية التى تتجه إلى الخلف ناحية البلعوم. ويلاصق السطح الأمامى للبرقع جسم مكون من نتوءات أصبعية الشكل يعرف بالعضو العجلى ويغطى سطحه عدد كبير من الأهداب الطويلةالتى لا تكف عن الحركة محدثة تيارا مستمرا من الماء يندفع داخل الفم محملا بالأكسجين والمواد الغذائية . ويوجد فى سقف القلنسوة الفمية انخفاض صغير مهدب يسمى بنقرة « هاتشيك » أكبر الظن أنه عضو حساس خاص بحاسة الذوق .

ويؤدى الفم إلى بلعوم متسع يمتد تقريبا إلى منتصف الجسم ، ويوجد بجداره على كل جانب فتحات مائلة تسمى بالفتحات الخيشومية ويفصلها عن بعضها البعض العوارض الخشيومية وتنقسم الفتحات والعوارض الخيشومية إلى نوعين أولى وثانوى . فى الأطوار اليرقية للسهيم توجد فقط الفتحات والعوارض الخشيومية الأولية ، وباستمرار النمو تتكون العوارض الخيشومية الثانوية التى تبدأ كل منها كنتوءمن قمة الفتحة الخيشومية الأولية يأخذ شيئا فشيئا فى النمو نحو قاعدتها مكونا العارضة الخيشومية الثانوية التى تقسم الفتحة الخيشومية الأولية إلى فتحتين خيشوميتين ثانويتين. وتتميز العارضة الخيشومية الأولية باحتوائها على قناة سيلومية تمتد طوليا بداخلها ، ولا يوجد مثيل لهذه القناة فى العوارض الخيشومية الثانوية . كذلك تتصل كل عارضتين



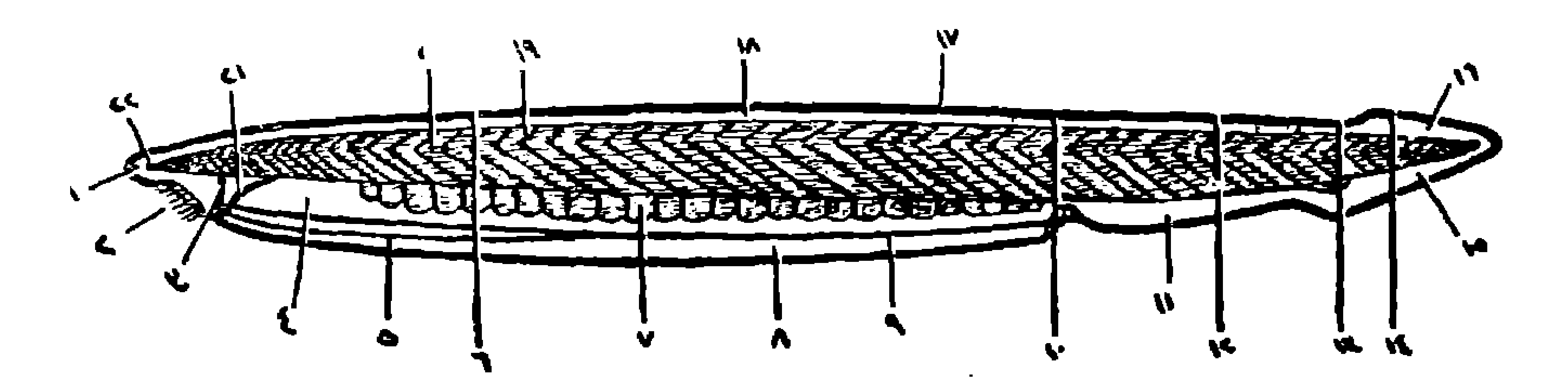
منظر جانبي لطور يرقى متقدم للسهيم

Lateral view of advanced larval stage of Amphioxus

١ – البوز ٢ – العصب الطرفى ٣ – الحوصلة المخية ٤ – العضو العجلى ٥ – البرقع ٦ – شريط حول بلعومى ٧ – أشعة الزعنفة الظهرية ٨ – ميزاب فوق خيشومى ٩ – الحبل الشوكى ١٠ – الحبل الظهرى ١١ – المرىء ١٢ – قطعة عضلية ١٣ – حاجز عضلى ١٤ – المنطقة الداكنة للامعاء ١٥ – الأمعاء ١٦ – الجلد ١٧ – أشعة الفص الظهرى للزعنفة الذيلية ١٨ – أشعة الفص البطنى للزعنفة الذيلية ١٩ – الاست ٢٠ – أشعة الزعنفة البطنية ٢١ – ثقب البهو ٢٢ – الثنية الجانبية ٢٣ – الأعور الكبدى ٢٤ – تجويف البهو ٢٥ – رابطة ٢٦ – عارضة خيشومية أولية ٢٧ – القلم الداخلى ٢٨ – عارضة خيشومية ثانوية ٢٩ – الزوائد الفمية ٣٠ – القلنسوة الفمية ٣١ – نقرة هاتشيك .

1. rostrum, 2. terminal nerve, 3. brain vesicle, 4. wheel organ, 5. velum, 6. peripharyngeal band, 7. fin rays of dorsal fin, 8. epibranchial groove, 9. spinal cord, 10. notochord, 11. œsophagus, 12. myotome, 13. myoseptum, 14. dark band of intestine, 15. intestine, 16. skin, 17. fin rays of dorsal lobe of caudal fin, 18 fin rays of ventral lobe of caudal fin, 19. anus, 20. fin rays of ventral fin, 21. atriopore, 22. metapleural fold, 23. liver diverticulum, 24. atrial cavity, 25. synapticulum, 26. primary gill bar, 27. endostyle, 28. secondary gill bar, 29. oral cirri, 30. oral-hood, 31. Hatschek's pit.

أولتين متتاليتين مع بعضهما بروابط تمتد بعرض الفتحة الخيشومية الأولية . ويحد البلعوم من أسفل القلم الداخلى وهو ميزاب طولى مهدب يحتوى على أربع مجموعات غدية . وتفرز هذه المجموعات الغدية مخاط لزج تلتصق به جزيئات الطعام الداخلة مع تيار الماء ، وتعمل الحركة الهدبية للقلم الداخلى على دفعه إلى الأمام حتى الطرف الأمامى من البلعوم ، وهناك تعمل على دفعه إلى أعلى حركة الأهداب التى يحملها شريطين حول بلعوميين يحيطان بالجزء الأمامى للبلعوم . وعندما يصل المخاط والجزيئات الغذائية العالقة به إلى قمة الجزء الأمامى من البلعوم تتولى دفعه إلى الخلف ناحية المرىء حركة هدبية تقوم بها الأهداب الموجودة فى ميزاب طولى يمتد فى سقف البلعوم ويسمى بالميزاب فوق الخيشومى . كذلك تعمل الأهداب الموجودة على الحواف الداخلية للعوارض الخيشومية على دفع بعض المخاط وما يعلق به من مواد غذائية فى اتجاه علوى لتوصيله بالتيار الرئيسى الذى يعمل على دفعه إلى الخلف الحركة الهدبية



منظر جانبى للسهيم اليافع

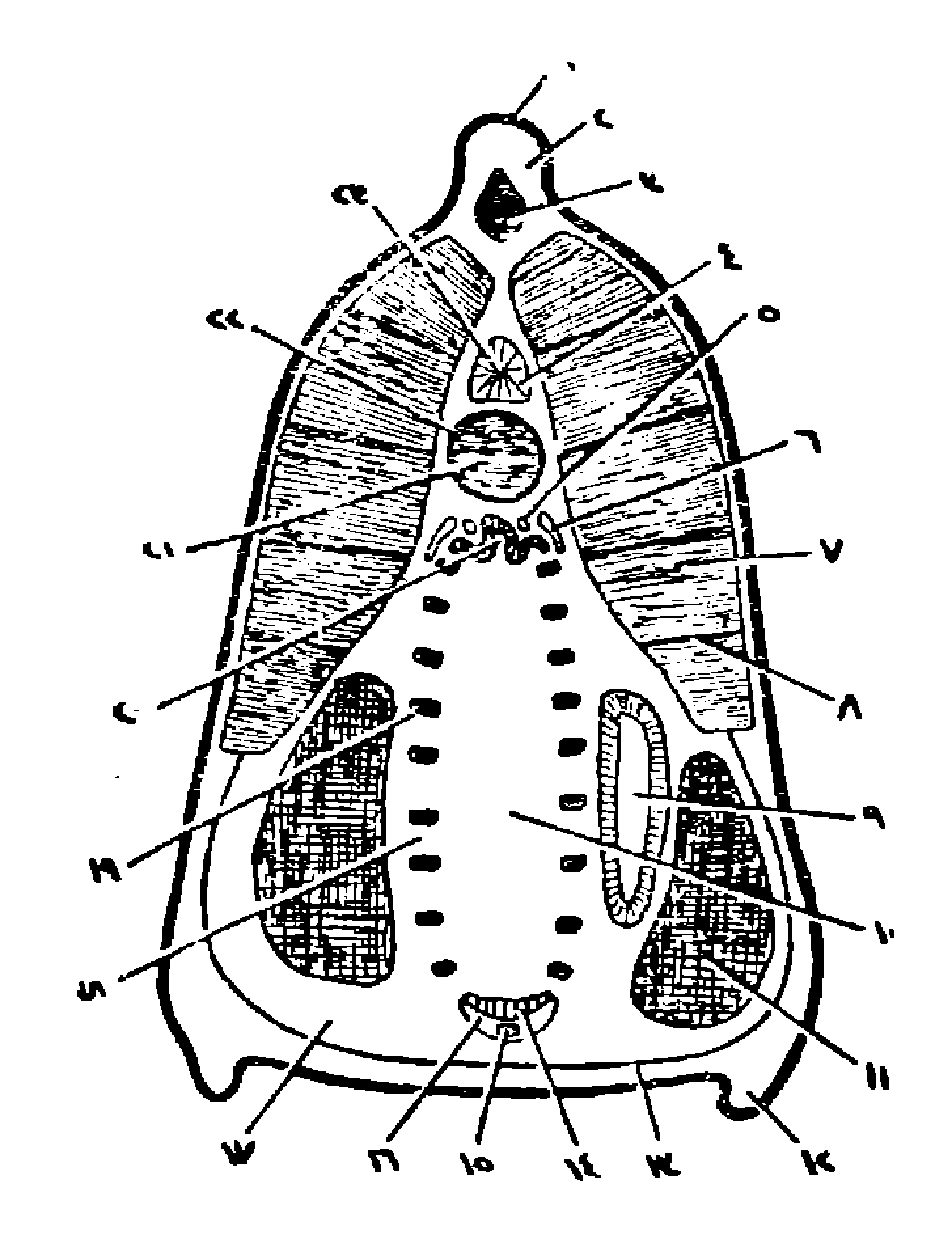
Lateral view of adult Amphioxus

١ – البوز ٢ – الزوائد الفمية ٣ – البرقع ٤ – البلعوم ٥ – القلم الداخلى
٦ – منطقة البلعوم ٧ – منسل ٨ – تجويف البهو ٩ – الثنية الجانبية ١٠ – منطقة ثقب البهو ١١ – الزعنفة البطنية ١٢ – منطقة الجذع ١٣ – منطقة الأست
١٤ – منطقة الذيل ١٥ – الفص البطنى للزعنفة الذيلية ١٦ – الفص الظهرى للزعنفة الذيلية
١٧ – الجلد ١٨ – الزعنفة الظهرية ١٩ – حاجز عضلى ٢٠ – قطعة عضلية
٢١ – شريط حول بلعومى ٢٢ – البقعة العينية الأمامية .

1. rostrum, 2. oral cirri, 3. velum, 4. pharynx, 5. endostyle, 6. pharyngeal region, 7. gonad, 8. atrail cavity, 9. metapleural fold, 10. region of atriopore, 11. ventral fin, 12. trunk region, 13. anal region, 14. tail region, 15. ventral lobe of caudal fin, 16. dorsal lobe of caudal fin, 17. skin, 18. dorsal fin, 19. myoseptum, 20. myotome, 21. peripharyngeal band, 22. anterior eye spot.

للميزاب فوق الخيشوى. ويلى البلعوم مرىء ضيق تتبعه معدة أكثر اتساعا ويخرج من سطحها البطنى كيس غدى يمتد إلى الأمام على الجانب الأيمن للبلعوم . يسمى هذا الكيس بالأعور الكبدى ويقابل الكبد فى الفقاريات . وخلف المعدة تبدأ الأمعاء وهى أنبوبة مستوية تمتد إلى الخلف حتى تنتهى بالإست التى تفتح للخارج على الجانب الأيسر للزعنفة البطنية عند نهايتها .

وفى الأطوار اليرقية للسهيم تكون الفتحات الخيشومية معرضة للخارج مباشرة وباستمرار النمو يخرج من السطح الداخلى لكل ثنية جانبية قريبا من السطح البطنى للجسم بروز صغير ، وسرعان ما يمتد البروزان أحدهما فى اتجاه الآخر حتى يتم التقاؤهما مكونين جدار البهو الذى يحيط بتجويف كبير يعرف بتجويف البهو الذى تفتح فيه الفتحات الخيشومية . ويمتد تجويف البهو إلى الخلف حتى الطرف الأمامى للزعنفة البطنية حيث يفتح إلى الخارج بثقب البهو .



قطاع عرضى فى منطقة البلعوم فى السهيم ١٠

Trandverse section in pharyngeal region of Amphioxus

١ – الجلد ٢ – الزعنفة الظهرية
٣ – شعاع الزعنفة الظهرية ٤ – الحبل الشوكى
٥ – الأبهر الظهرى الجانبى ٦ – القناة السيلومية الظهرية ٧ – قطعة عضلية
٨ – حاجز عضلى ٩ – الأعور الكبدى
١٠ – تجويف البلعوم ١١ – منسل
١٢ – الثنية الجانبية ١٣ – جدار البهو
١٤ – القلم الداخلى ١٥ – الأبهرالبطنى
١٦ – سيلوم القلم الداخلى ١٧ – تجويف البهو ١٨ – فتحة خيشومية ١٩–عارضة خيشومية
٢٠ – ميزاب فوق خيشوى ٢١ – الحبل الظهرى ٢٢ – غمد الحبل الظهرى ٢٣ – القناة المركزية .

1. skin, 2. dorsal fin, 3. dorsal fin ray, 4. spinal cord, 5. lateral dorsal aorta, 6. dorsal cœlomic canal, 7. myotome, 8. myoseptum, 9. liver diverticulum, 10. pharyngeal cavity, 11. gonad, 12. metapleural fold, 13. atrial wall, 14. endostyle, 15. ventral aorta, 16. endostylar cœlom, 17. atrial cavity, 18. gill slit, 19. gill bar, 20. epibranchial groove, 21. notochord, 22. notochord sheath, 23. central canal.

ويحيط بمنطقة الأمعاء تجويف متسع يعرف بتجويف الجسم أو السيلوم ، وهو يحيط بالأمعاء من كل جانب ما عدا الجهة الظهرية حيث توجد المساريق . أما فى منطقة البلعوم فيقتصر وجود السيلوم على قناتين سيلوميتين ظهريتين تمتدان طوليا فوق البلعوم على جانب الميزاب فوق الخيشومى وتخرج من هاتين القناتين قنوات دقيقة تمتد داخل العوارض الخيشومية الأولية وتسمى بالقنوات السيلومية . وتتصل هذه القنيات الممتدة على جانبى البلعوم بقناة طولية تمتد أسفل القلم الداخلى وتسمى بقناة القلم الداخلى .

والسهم لا يحتوى على أية زعانف أو أطراف مزدوجة ويتحرك بواسطة الانقباضات والانبساطات المتعاقبة لعضلات الجسم الموجودة على كلا الجانبين ، والتى تنقسم إلى وحدات عضلية تشبه فى شكلها رأس السهم المتجه طرفه إلى الناحية الأمامية للجسم وتسمى هذه الوحدات بالقطع العضلية ، ويفصلها بعضها عن بعض جواجز ضامة تعرف بالحواجز العضلية . ويلاحظ أن القطع العضلية على جانبى الجسم غير متقابلة فنجد أن الحاجز العضلى فى إحدى الجانبين يقع مقابل منتصف القطعة العضلية فى الجانب الآخر . وتتكون كل قطعة عضلية من عدد كبير من الألياف العضلية المخططة تمتد طوليا موازية لمحور الجسم من الأمام إلى الخلف . وتتصل

قطاع عرضى فى منطقة الأمعاء فى السهيم

Transverse section in intestinal region of Amphioxus

١ – الجلد ٢ – الزعنفة الظهرية ٣ – شعاع الزعنفة الظهرية
٤ – قطعة عضلية ٥ – الحبل الشوكى ٦ – القناة المركزية
٧ – الحبل الظهرى ٨ – غمد الحبل الظهرى ٩ – الأبهر الظهرى المتوسط ١٠ – جدار السيلوم الخارجى ١١ – السيلوم
١٢ – جدار السيلوم الداخلى ١٣ – حاجز عضلى
١٤ – الأمعاء ١٥ – وريد تحت معوى
١٦ – شعاع الزعنفة البطنية ١٧ – الزعنفة البطنية .

1. skin, 2. dorsal fin, 3. dorsal fin ray, 4. myotome, 5. spinal cord, 6. central canal, 7. notochord, 8. notochord sheath, 9. median dorsal aorta, 10. somatropleure, 11. cœlom, 12. splanchnopleure, 13. myoseptum, 14. intestine, 15. subintestinal vein, 16. ventral fin ray, 17. ventral fin.

النهايات الأمامية والخلفية للألياف العضلية بالحواجز العضلية الملاصقة لها مما يعطى الجسم مرونة وقدرة على الانقباض والانبساط تبعا لانقباض الألياف العضلية وانبساطها .

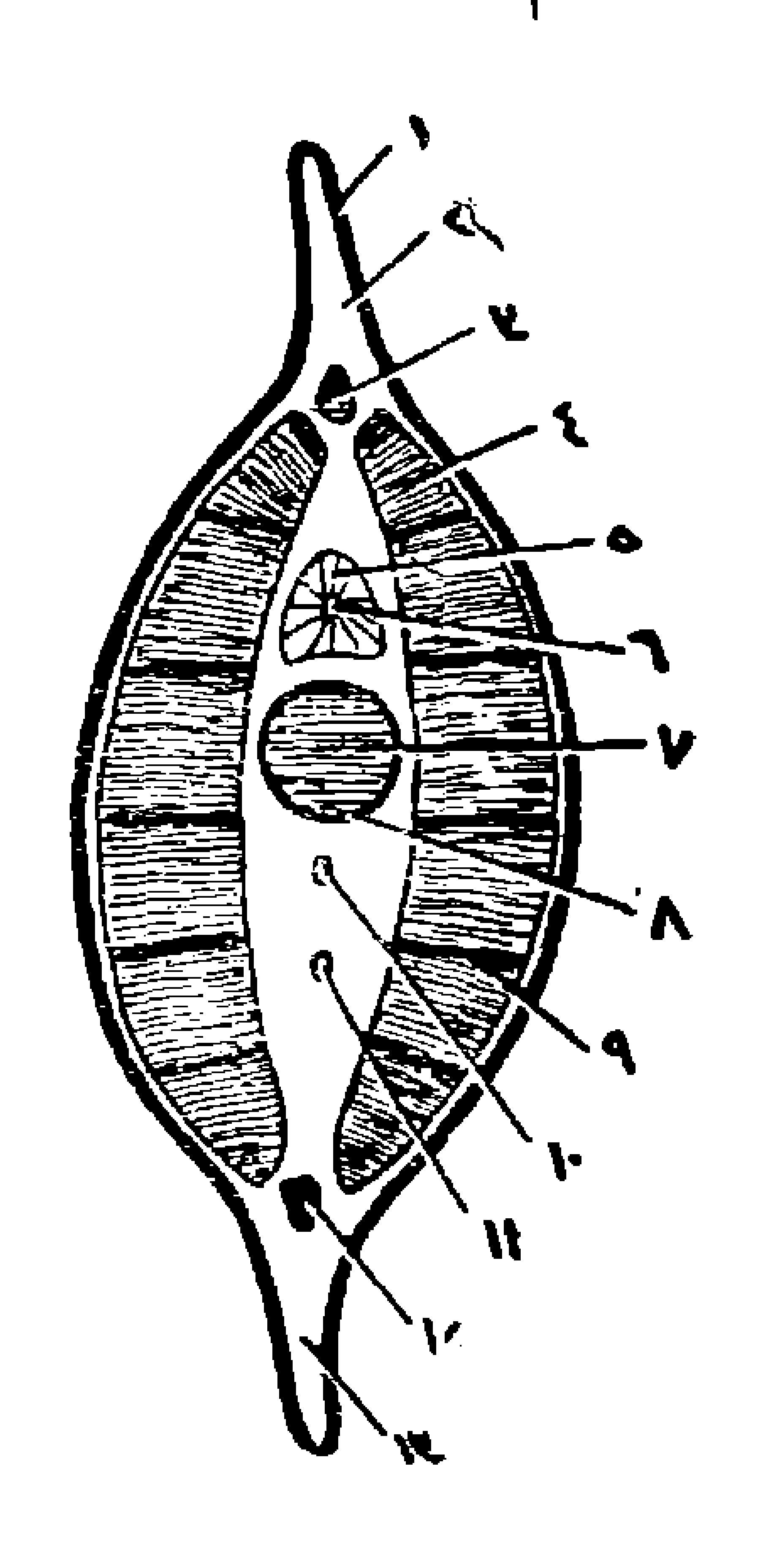
والسطح الخارجى للسهيم أملس يحيط به جلد رقيق لا يحتوى على أى هيكل خارجى أما الهيكل الداخلى للسهيم فيشمل الحبل الظهرى الذى يمتد بطول الجسم على شكل قضيب أسطوانى مكون من خلايا مفرغة يحيط بها غلاف ضام يكون ما يسمى بغمد الحبل الظهرى ، والقطع الهيكلية المكونة من نسيج ضام جيلاتينى والتى تدعم القلنسوة الفمية وتمتد داخل الزوائد الفمية ، وكذا الأشعة الزعنفية التى تدعم الزعانف الظهرية والبطنية والذيلية والتى تتكون من نسيج ضام جيلاتينى يوجد

قطاع عرضى فى منطقة الذيل فى السهيم

Transverse section in tail region of Amphioxus

١ – الجلد ٢ – الفص الظهرى للزعنفة الذيلية ٣ – شعاع الفص الظهرى للزعنفة الذيلية ٤ – قطعة عضلية ٥ – الحبل الشوكى ٦ – القناة المركزية ٧ – الحبل الظهرى ٨ – غمد الحبل الظهرى ٩ – حاجز عضلى ١٠ – شريان ذيلى ١١ – وريد ذيلى ١٢ – شعاع الفص البطنى للزعنفة الذيلية ١٣ – الفص البطنى للزعنفة الذيلية .

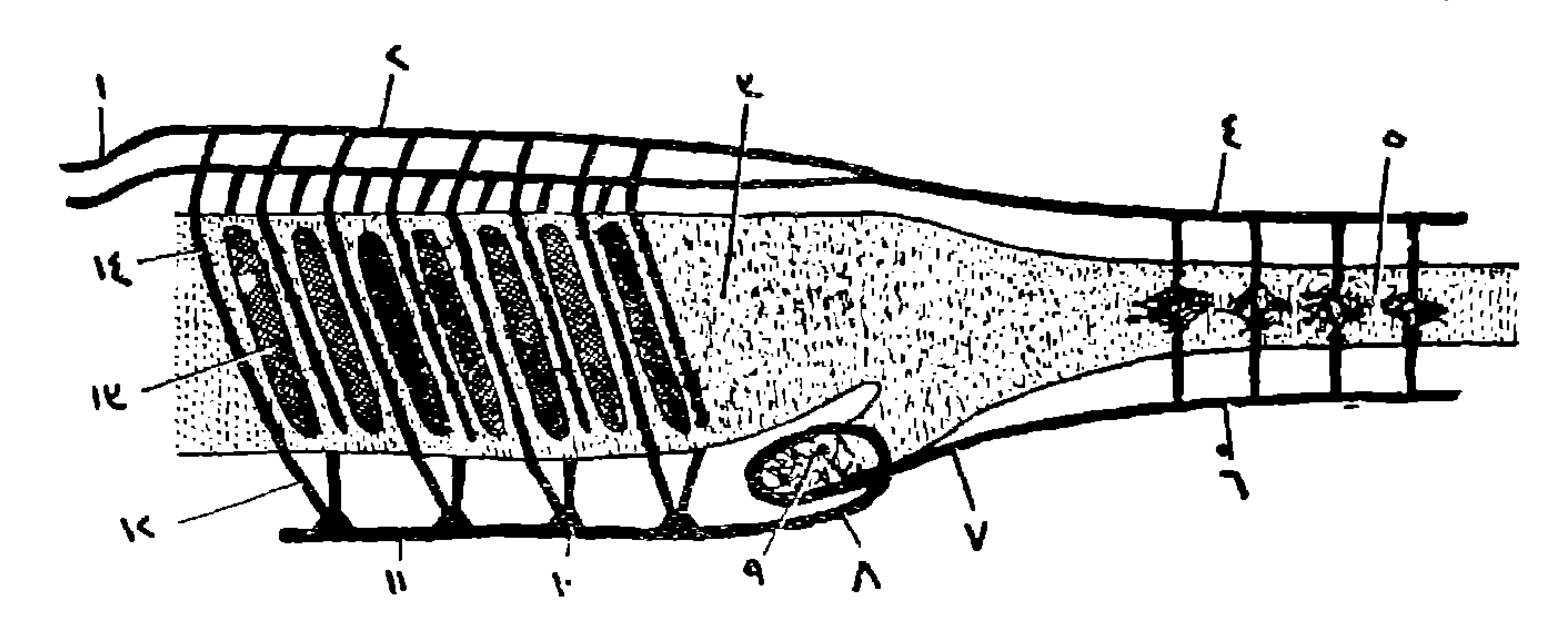
1. skin, 2. dorsal lobe of caudal fin, 3. ray of dorsal lobe of caudal fin, 4. myotome, 5. spinal-cord, 6. central canal, 7. notochord, 8. notochord sheath, 9. myoseptum, 10. caudal artery, 11. caudal vein, 12. ray of ventral lobe of caudal fin, 13. ventral lobe of Iaudal fin.



على شكل قطع قصيرة متعاقبة تقع فى صف واحد فى كل من الزعنفتين الظهرية والذيلية ، بينما تقع فى صفين فى الزعنفة البطنية ، هذا بجانب القضبان الهيكلية المكونة من مادة جيلاتينية صلبة والتى تدعم العوارض الخيشومية . ويقوم الحبل الظهرى بالدور الرئيسى فى تدعيم الجسم ويساعده فى ذلك امتداده طوليا من الطرف الأمامى إلى الطرف الخلفى بين الجهاز العصبى المركزى إلى أعلى والقناة الهضمية إلى أسفل والقطع العضلية على الجانبين .

ولا يوجد قلب فى السهيم ، ولكن يوجد بدلا منه وعاء طولى متوسط يمتد أسفل

البلعوم ويعرف بالأبهر البطنى . يعطى الأبهر البطنى على كل جانب عددا من الأوعية الجانبية التى تمتد إلى الناحية الظهرية عبر العوارض الخيشومية الأولية ، وتعرف بالأوعية الخيشومية الواردة التى تنتفخ قواعدها لتكون انتفاخات متقبضة تعرف بالبصيلات. وتتصل الأوعية الخيشومية الواردة بأوعية أخرى مماثلة لها تمتد داخل العوارض الخيشومية الثانوية بواسطة فروع عرضية قصيرة . ويلاحظ فى الأوعية الممتدة فى العوارض الخيشومية الثانوية عدم اتصالها بالأبهر البطنى . يؤدى انقباض الأبهر البطنى إلى دفع الدم داخل الأوعية الخيشومية الموجودة فى كل من العوارض الخيشومية الأولية والثانوية حيث يتم تنقيته نتيجة تعرضه لتيار الماء الذى يمر خلال الفتحات الخيشومية ، ثم يمر الدم بعد ذلك فى أوعية دموية ظهرية تعرف بالأوعية الخيشومية الصادرة . تتجمع هذه الأوعية فى وعائين طوليين يمتدان على السطح الظهرى للبلعوم ، وعلى جانبى الميزاب فوق الخيشومى ويعرف كل منهما بالأبهر الظهرى الجانبى ، ويمتد الأبهران الظهريان الجانبيان إلى منطقة البوز أماما حيث يعرفان



الجهاز الدورى فى السهيم

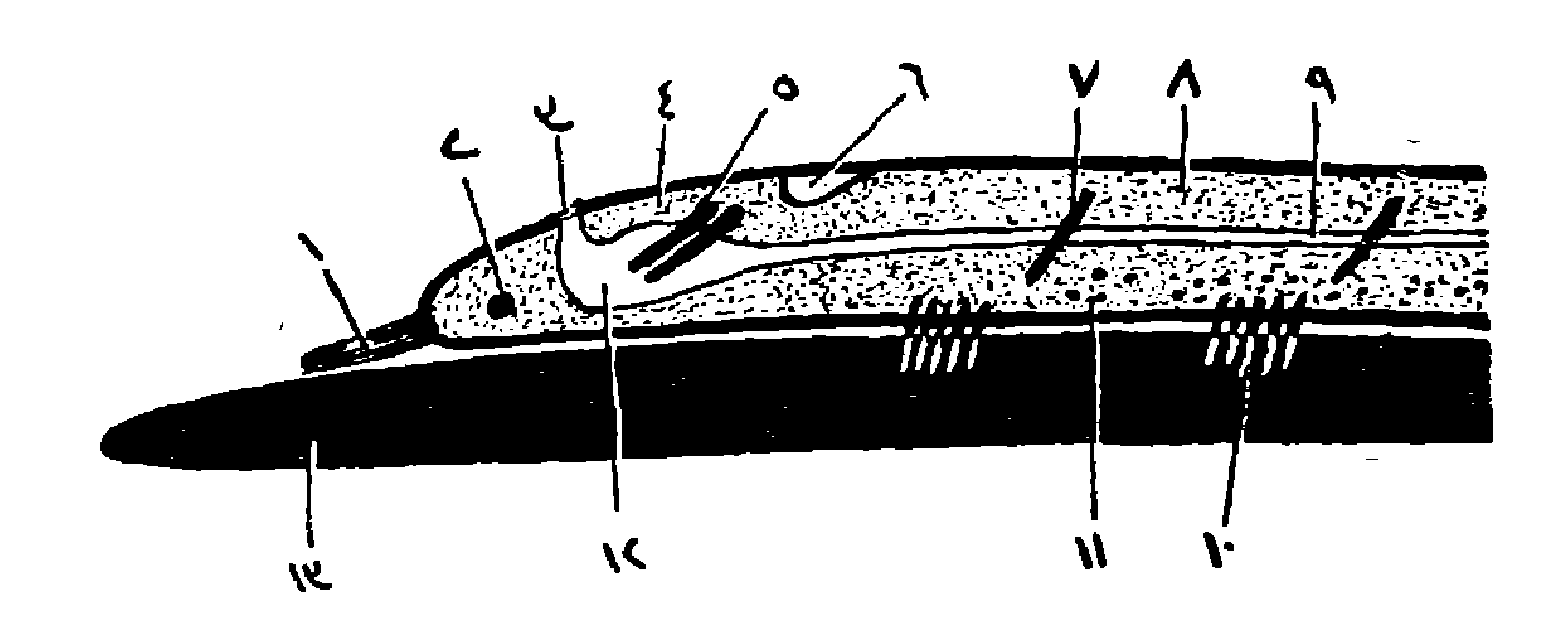
Circulatory system of Amphioxus

١ – الشريان السباتى ٢ – الابهر الظهرى الجانبى ٣ – البلعوم ٤ – الأبهر الظهرى المتوسط ٥ – الأمعاء ٦ – وريد تحت معوى ٧ – وريد كبدى بابى ٨ – وريد كبدى ٩ – الأعور الكبدى ١٠ – بصيلة منقبضة ١١ – الأبهر البطنى ١٣ – وعاء خيشومى وارد ١٣ – فتحة خيشومية ١٤ – وعاء خيشومى صادر .

1. carotid artery, 2. lateral dorsal aorta, 3. pharynx, 4. median dorsal aorta, 5. intestine, 6. subintestinal vein, 7. hepatic portal vein, 8. hepatie vein, 9. liver diverticulum, 10. contractile bulbil, 11. ventral aorta, 12. afferent branchial vessel, 13. gill slit, 14. efferent branchial vessel.

بالشريانين السباتيين . ويتحد الأبهران الجانبيان خلف منطقة البلعوم ويكونان وعاء متوسطا يعرف بالأبهر الظهرى المتوسط الذى يمتد إلى الخلف بين الحبل الظهرى والقناة الهضمية ويغذى أجزاء الجسم المختلفة بالدم النقى . ويعطى الأبهر العلوى المتوسط عدة فروع لجدار الأمعاء وتتفرع هذه الفروع بدورها لتعطى شبكة من الشعيرات الدموية الدقيقة يتجمع الدم منها فى فروع أخرى تصب فى وعاء متوسط يمتد أسفل الأمعاء إلى الأمام ليتصل بالوريد الكبدى البابى الذى يمتد على طول السطح البطنى للأعور الكبدى حيث يتفرع إلى شبكة من الشعيرات الدموية ويتجمع الدم من الأعور الكبدى بواسطة الوريد الكبدى الذى ينحنى إلى الأمام ليتصل بالأبهر البطنى . والدم فى السهيم عديم اللون ويحتوى على بعض الخلايا الأميبية وقليل من الكرات الدموية الحمراء .

والجهاز العصبى المركزى فى السهيم يوجد على شكل أنبوبة مجوفة تقع مباشرة فوق الحبل الظهرى الذى يتجاوز فى امتداده أماما الطرف الأمامى لهذه الأنبوبة .



الجهاز العصبى فى السهيم

Nervous system of Amphioxus

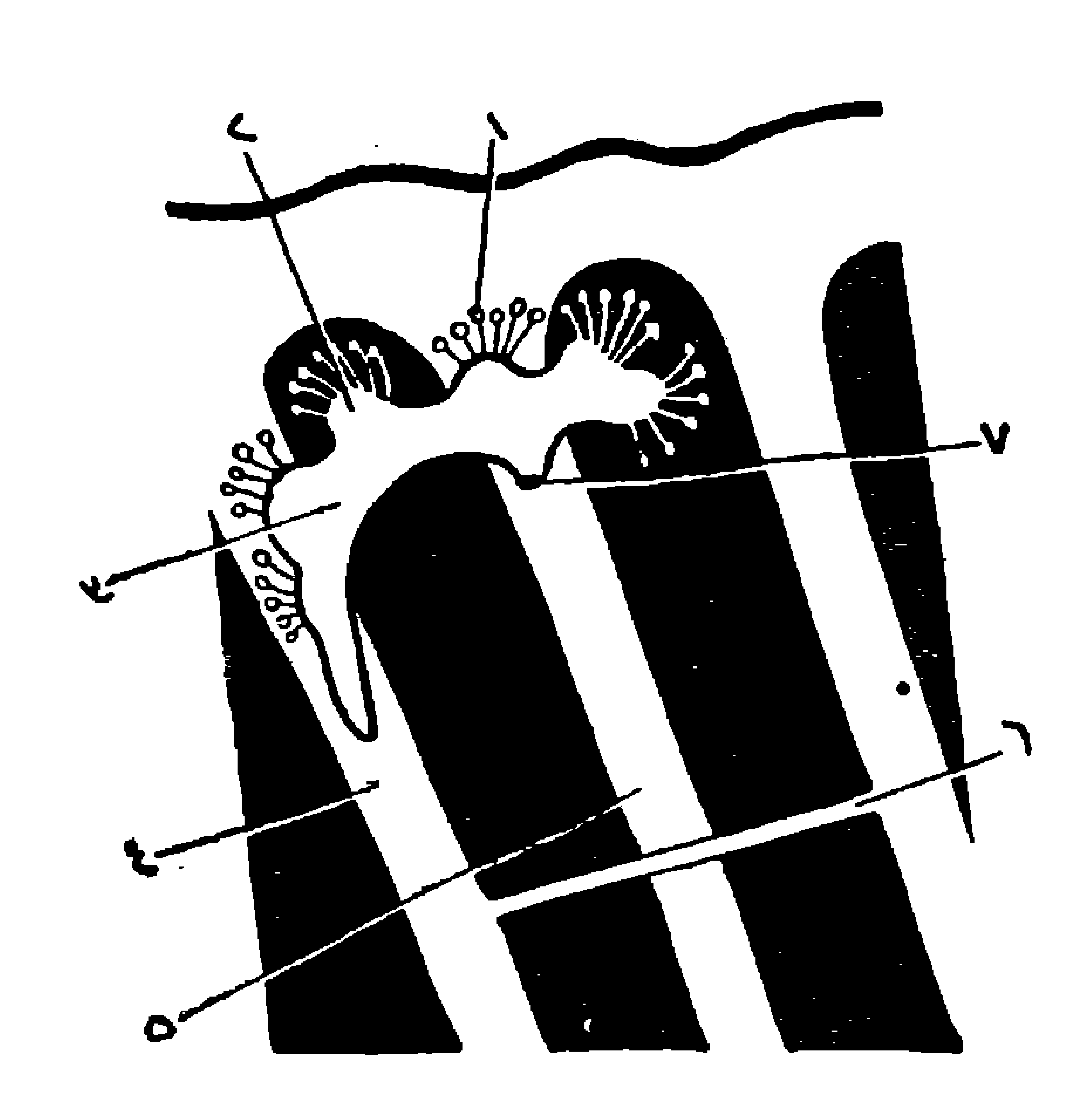
١ – العصب الطرفى ٢ – البقعة العينية الأمامية ٣ – الحفرة الشمية ٤ – المخ
٥ – العصب المخى الثانى ٦ – الأتساع الظهرى ٧ – عصب شوكى ظهرى ٨ – الحبل الشوكى ٩ – القناة المركزية ١٠ – عصب شوكى بطنى ١١ – البقع العينية الخلفية
١٢ – الحوصلة المخية ١٣ – الحبل الظهرى .

1. terminal nerve, 2. anterior eye spot, 3. olfactory pit, 4. brain, 5. second cranial nerve, 6. dorsal dilatation, 7. dorsal spinal nerve, 8. spinal cord, 9. central canal, 10. ventral spinal nerve, 11. posterior eye spot, 12. brain vesicle, 13. notochord.

تنتفخ هذه الأنبوبة أماما وتكون حوصلة صغيرة تسمى بحوصلة المخ ، ويقع خلف الحوصلة تجويف يعرف بالاتساع الظهرى ويؤخذ مكان الاتساع على أنه الفاصل بين الجزء الأمامى من الجهاز العصبى المركزى المعروف بالمخ والجزء الخلفى الذى يكون الحبل الشوكى. ويوجد بداخل الحوصلة المخية تجويف متسع يتصل من الخلف بتجويف الحبل الشوكى المسمى بالقناة المركزية . ويخرج من المخ زوجان من الأعصاب المخية الحساسة فى وظيفتها والتى تذهب إلى المنطقة قبل الفمية للجسم ، والزوج الأول من هذه الأعصاب يخرج من النهاية الأمامية للمخ ويكون العصبان الطرفيان ، أما الزوج الثانى من الأعصاب المخية فيخرج من السطح الظهرى للمخ ويسمى كل منهما بالعصب المخى الثانى . ويخرج من الحبل الشوكى عدد كبير من الأعصاب الشوكية المزدوجة وهى متبادلة وتماثل القطع العضلية فى العدد . وتخرج الأعصاب الشوكية على جانبى الحبل الشوكى من جزئيه الظهرى والبطنى ، يخرج العصب الظهرى بواسطة جذر واحد يغذى الجلد والعضلات العرضية الممتدة فى جدار الأمعاء وجدار البهو ولهذا يعتبر العصب الظهرى حساس ومحرك فى وظيفته ، بينما يخرج العصب البطنى بواسطة عدة جذور ويذهب إلى القطع العضلية ولهذا فهو محرك فقط فى وظيفته. ويوجد عند الطرف الأمامى للمخ حفرة قمعية الشكل تعرف بالحفرة الشمية سطحها الداخلى مهدب وتفتح للخارج على الجانب الأيسر للبوز وتمثل عضو الشم . ويحتوى الجدار الأمامى للمخ صبغى يعرف بالبقعة العينية الأمامية ، كما توجد بقع أخرى مشابهة ولكنها أصغر حجما على طول السطح البطنى للحبل الشوكى وتعرف بالبقع العينية الخلفية . ولا يستطيع السهيم تكوين صور للمرئيات بواسطة هذه البقع وأغلب الظن أنها حساسة للضوء . وفى السهيم يوجد عضو حساس للذوق يقع فى سقف القلنسوة الفمية على شكل انخفاض يعرف بنقرة هاتشيك أما عضو السمع فليس له وجود .

والجهاز الإخراجى فى السهيم يتكون من أنابيب دقيقة تعرف بالنفريدات وهى تقع مقابل الفتحات الخيشومية الأولية وتماثلها فى العدد . توجد النفريدات فى الجدار الظهرى لتجويف البهو حيث تقع بين طلائية البهو والقناتين السلوميتين الظهريتين . والنفريدة عبارة عن أنبوبة ملتوية توجد بها عدة انتفاخات أعورية تبرز فى السيلوم ويحيط بكل منها مجموعة من الخلايا الصولجانية الشكل تعرف بالسولينوسيتات . تتصل السولينوسيتات بتجويف النفريدة بواسطة أنابيب دقيقة جدا يوجد بكل منها سوط طويل يبدأ من

بروتوبلازم الخلية المحيط بالنواة ويبرز فى تجويف النفريدة . والمواد الإخراجية التى تجمعها السولينوسيتات تتجمع فى تجويف النفريدة وتدفعها الأهداب المبطنة له إلى تجويف البهو عن طريق ثقب النفريدة الذى يقع مقابل العارضة الخيشومية الثانوية ، ومن تجويف البهو تمر المواد الإخراجية مع تيار الماء إلى خارج الجسم عن طريق ثقب البهو ، ولا توجد فى السهيم أية قنوات إخراجية .



نفريدة السهيم Nephridia of Amphioxus

١ – سولينوسيت ٢ – انتفاخ أعورى ٣ – النفريدة ٤ – عارضة خيشومية أولية
٥ – عارضة خيشومية ثانوية ٦ – رابطة ٧ – الثقب الإخراجى .

1. solenocyte, 2. caecal knob, 3. nephridium, 4. primary gill bar,
5. secondary gill bar, 6. synapticulum, 7. nephridiopore.

ويلاحظ فى السهيم أن الأجناس منفصلة ولا يمكن تمييز الذكور من الإناث خارجيا ولكن يمكن معرفة ذلك بواسطة دراسة التركيب الداخلى للأعضاء التناسلية التى تعرف بالمناسل ويبلغ عددها حوالى خمسة وعشرون زوجا تبرز فى تجويف البهو

على جانبي البلعوم والجزء الأمامي من الأمعاء . ولا يوجد في السهم قنوات تناسلية وعندما تصبح المناسل في حالة ناضجة تنفجر الطبقة الطلائية السيلومية التي تحيط بكل منها وتخرج محتوياتها من البويضات أو الحيوانات المنوية إلى تجويف البهو حيث يحملها تيار الماء إلى خارج الجسم، ويحدث الإخصاب في ماء البحر عند اندماج البويضات مع الحيوانات المنوية .

٤ ـ تحت قبيلة الفقاريات Sub-phylum Vertebrata

تعتبر هذه التحت قبيلة من أكبر أقسام قبيلة الحبليات وهى تضم عددا كبيرا من الحيوانات التى تعتبر من أرقى حيوانات المملكة الحيوانية وأكثرها تعقيدا وهى دائريات الفم والأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات . وهذه الحيوانات بالرغم من أنها تختلف فى شكلها وحجمها وطرق معيشتها إلا أنها تشترك جميعا فى صفات عامة تميزها عن بقية حيوانات المملكة الحيوانية . وقد سميت بالفقاريات لأن هيكلها المحورى يحتوى على فقرات أو تركيبات أخرى مماثلة للفقرات . وتمتاز الفقاريات بوجود رأس واضح فى مقدم الجسم يتكون نتيجة اندماج القطع الأمامية للجسم اندماجا كاملا بعضها مع بعض وهذا بخلاف ما هو الحال فى الحبليات الأخرى كالسهيم مثلا حيث ينقسم الجسم إلى قطع متشابهة تمتد من طرف البوز إلى نهاية الذيل . ويوجد داخل الرأس مخ معقد التركيب كبير الحجم يتكون من ثلاثة أجزاء واضحة وهى المخ الأمامى والمخ المتوسط والمخ الخلفى بينما لا يوجد فى السهيم سوى حوصلة مخية صغيرة الحجم . وتخرج من المخ الأعصاب المخية وعددها عشرة أزواج فى كل من دائريات الفم والأسماك والبرمائيات واثنتا عشر زوجا فى الزواحف والطيور والثدييات . ويلاحظ وجود أعضاء الحس المزدوجة وهى الأنف والأذن والعين فى جميع الفقاريات ما عدا دائريات الفم حيث يوجد بها عضو شم متوسط يقع فى منتصف الرأس. والأعضاء الحسية فى الفقاريات معقدة التركيب ويحمى المخ والأعضاء الحسية جمجمة صلبة تتكون من مادة غضروفية ويطلق عليها اسم الجمجمة الغضروفية فى جميع أجنة الفقاريات ، وتبقى هذه الجمجمة كما هى فى الأطوار اليافعة للأسماك الغضروفية ، أما فى الأسماك العظيمة والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات فتحل محلها الجمجمة العظمية . ويوجد الحبل الظهرى فى الفقاريات فى الأطوار الجنينية فقط ولا يتعدى امتداده أماما أكثر من منتصف المخ . وفى الأطوار المتقدمة فى النمو يأخذ الحبل الظهرى فى الاختفاء ويحل محله العمود الفقرى والجمجمة.

وتظهر الفتحات التنفسية فى الجزء الأمامى من القناة الهضمية أى البلعوم فى جميع الفقاريات فى الأطوار الأولى من نموها ، وتستمر عند تكامل النمو فى الحيوانات المائية التى تتنفس بواسطة الخياشيم ، بينما تختفى فى الحيوانات التى تعيش على الأرض وتتنفس تنفسا هوائيا لتحل محلها الرئات . وتجويف الكبد مقسم إلى عدد كبير من الأنابيب الدقيقة المتلاصقة والتى تعطى الكبد شكلا أكثر تعقيدا من الأعور الكبدى فى السهيم . وينقسم تجويف الجسم أو السيلوم فى الفقاريات إلى قسمين أحدهما يعرف بالتجويف حول القلبى أو تجويف التامور وهو صغير ويحوى القلب بداخله ، والآخر كبير ويعرف بالتجويف حول الحشوى ويحيط ببقية الأحشاء ، وهذان التجويفان ينفصلان بعضهما عن بعض بواسطة حاجز عرضى ، ويلاحظ أنه فى حالة الطيور والثدييات ينقسم التجويف حول الحشوى بدوره إلى تجويفين أحدهما أمامى وتوجد به الرئتان والآخر خلفى وتوجد به الأحشاء الأخرى ويعرف بالتجويف البطنى . وفى كل الفقاريات يوجد القلب ويحتوى على ثلاثة حجر على الأقل وهى المجمع الوريدى والأذين والبطين . ويتكون الجهاز الإخراجى من كليتين تتركب كل منهما من عدد كبير من كرات ملبيجى تقوم بعملية الإخراج ، ولا يحتوى الجهاز الإخراجى على أية نفريدات ، ويوجد بوجه عام منسلين فى كل من الذكر والأنثى وقد يوجد فى بعض الأحوال منسل واحد لاختفاء أحدهما أو اندماجهما معا .

وتنقسم تحت قبيلة الفقاريات إلى :

١ ـ رتبة الأسماك الغضروفية Class Chondrichthyes

٢ ـ رتبة الأسماك العظمية Class Osteichthyes

٣ ـ رتبة البرمائيات Class Amphibia

٤ ـ رتبة الزواحف Class Reptilia

٥ ـ رتبة الطيور Class Aves

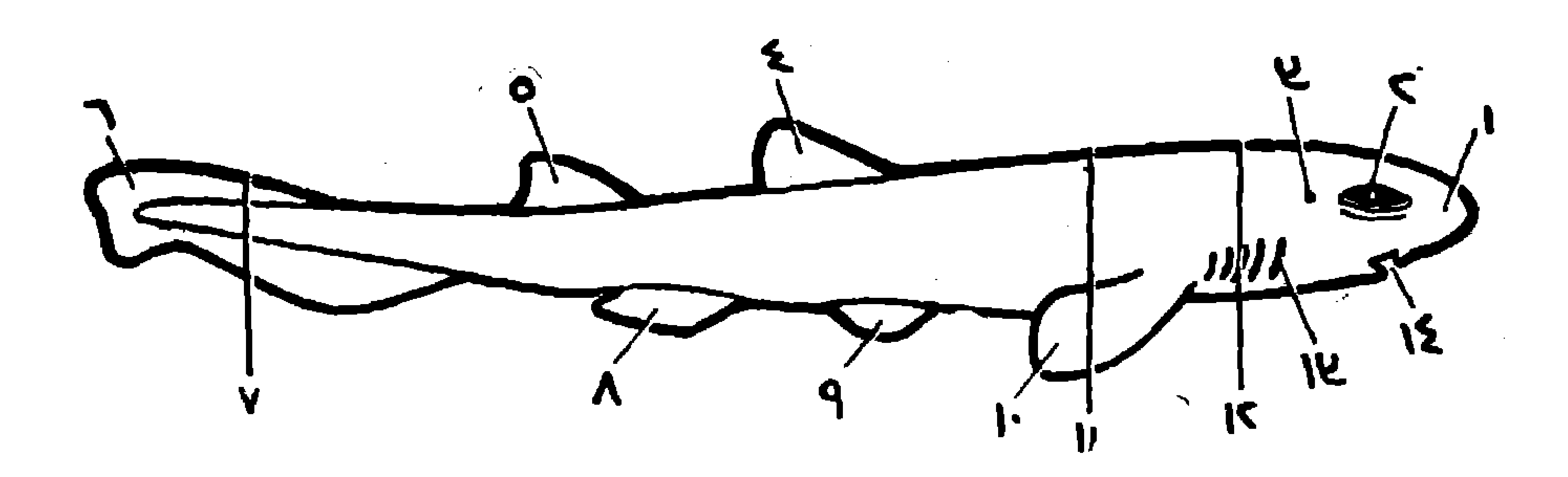
٦ ـ رتبة الثدييات Class Mammalia

١ ـ رتبة الأسماك الغضروفية Class Chondrichthyes

تحتوى على فقاريات تحورت أجسامها خارجيا وداخليا بحيث تلائم معيشتها فى البيئة المائية . فهى تتنفس الأكسجين الذائب فى الماء بواسطة أعضاء تنفسية خاصة تسمى بالخياشيم . وأعضاء الحركة توجد على شكل زعانف تنقسم إلى نوعين ، الزعانف المفردة وهى ما توجد على منتصف السطح الظهرى والبطنى ، والزعانف المزدوجة وهى تمتد على جانبى الجسم ويوجد منها زوجان هما الزعنفتان الصدريتان والزعنفتان الحوضيتان . والهيكل الداخلى فى الأسماك الغضروفية غضروفى ويلاحظ ترسب أملاح الكالسيوم فى بعض أجزائه مما يجعله شديد الصلابة ويغطى سطح الجسم من الخارج قشور مخروطية الشكل تعرف بالقشور القرصية وسنتناول بالشرح مثالا لرتبة الأسماك الغضروفية هو كلب البحر .

كلب البحر Scyllium

كلب البحر مغزلى الشكل يضيق تدريجيا ناحية الخلف . ويغطى جسمه قشور مخروطية تعرف بالقشور القرصية تشبه الأسنان فى تركيبها العام . وتتكون كل من هذه القشور من صفيحة قاعدية مثبتة داخل الجلد ، وشوكة مدببة تتجه ناحية الطرف الخلفى للجسم. والشوكة مصنوعة من مادة تشبه العظم تسمى بالعاج ومغطاة من الخارج بطبقة من المينا ، أما الصفيحة القاعدية فتتكون من العاج فقط . ويتميز الجسم إلى ثلاث مناطق وهى الرأس والجذع والذيل . والرأس عريض ومفلطح من أعلى إلى أسفل وتوجد فتحة الفم على سطحها البطنى وهى فتحة كبيرة الحجم هلالية الشكل يحدها من أعلى الفك العلوى ومن أسفل الفك السفلى وهما يحملان عدة صفوف من الأسنان المدببة المتجهة إلى الخلف والتى لا تخرج عن كونها قشور قرصية متحورة . ويوجد على السطح البطنى للرأس أمام فتحة الفم فتحتان صغيرتان ومستديرتان تعرف كل منهما بفتحة الأنف . وتتصل كل فتحة من فتحات الأنف بفتحة الفم بواسطة ميزاب يسمى بالميزاب الفمى الأنفى. وعلى جانبى الرأس توجد العينان وخلف كل منهما فتحة صغيرة مستديرة هى فتحة شبه الخيشوم ، وتليها الفتحات الخيشومية وعددها خمس وهى على شكل شقوق عمودية أقرب إلى

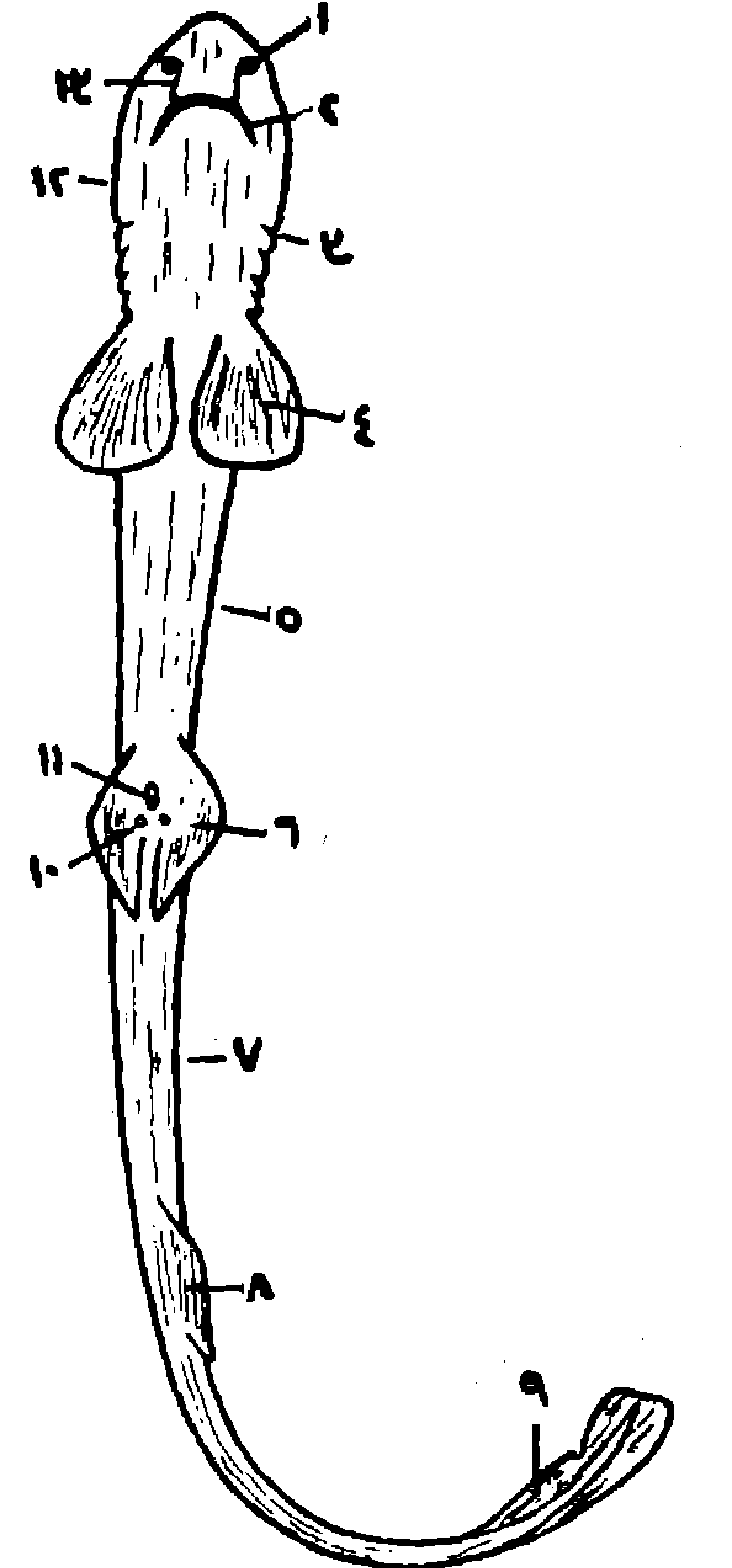


منظر جانبي لكلب البحر

Lateral view of Scyllium

١ – البوز ٢ – العين ٣ – فتحة الشبه خيشوم ٤ – الزعنفة الظهرية الأمامية ٥ – الزعنفة الظهرية الخلفية ٦ – الزعنفة الذيلية ٧ – منطقة الذيل ٨ – الزعنفة البطنية ٩ – الزعنفة الحوضية ١٠ – الزعنفة الصدرية ١١ – منطقة الجذع ١٢ – منطقة الخياشيم ١٣ – الفتحة الخيشومية الأولى ١٤ – الفم .

1. rostrum, 2. eye, 3. spiracle, 4. anterior dorsal fin, 5. posterior dorsal fin, 6. caudal fin, 7. tail region, 8. ventral fin, 9. pelvic fin, 10. pectoral fin, 11. trunk region, 12. branchial region, 13. first gill slit, 14. mouth.



منظر بطني لأنثى كلب البحر

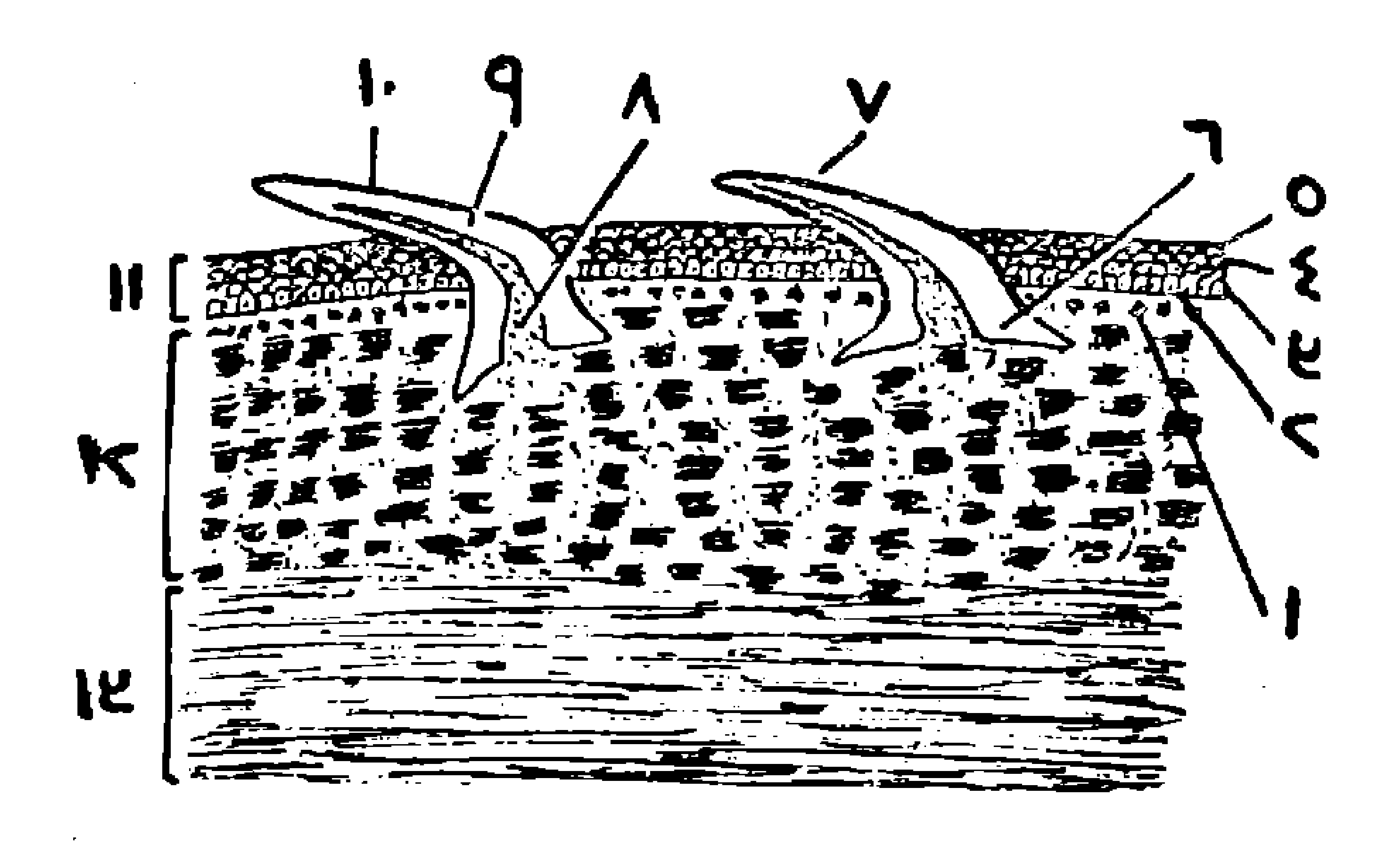
Ventral view of female Scyllium

١ – فتحة الأنف ٢ – الفم ٣ – الفتحة الخيشومية الأولى
٤ – الزعنفة الصدرية ٥ – الجذع ٦ – الزعنفة الحوضية
٧ – الذيل ٨ – الزعنفة البطنية ٩ – الزعنفة الذيلية
١٠ – الثقب البطني ١١ – فتحة المجمع ١٢ – الرأس
١٣ – الميزاب الفمي الأنفي .

1. nostril, 2. mouth, 3. first gill slit, 4. pectoral fin, 5. trunk, 6. pelvic fin, 7. tail, 8. ventral fin, 9. caudal fin, 10. abdominal pore, 11. cloacal aperture, 12. head, 13. oronasal groove.

السطح البطنى منها إلى السطح الظهرى . ومنطقة الجذع تبدأ بعد الفتحة الخيشومية الخامسة وتنتهى عند فتحة المجمع وتحمل عند طرفها الأمامى زعنفتان صدريتان تمتدان فى وضع أفقى على جانبى الجذع . وبالقرب من الطرف الخلفى للجذع توجد الزعنفتان الحوضيتان وهما أصغر حجماً من الزعنفتين الصدريتين ويحيطان بميزاب بطنى متوسط توجد فى وسطه فتحة طولية تعرف بفتحة المجمع وهى فتحة مشتركة تمثل فتحة الإست وفتحتا الجهاز البولى التناسلى . وتوجد خلف فتحة المجمع فتحتان صغيرتان هما الثقبان البطنيان اللذان يؤديان إلى التجويف البطنى .

وفى حالة الذكر يلاحظ أن السطحين الداخليين للزعنفتين الحوضيتين مزودتان بقضيبين يعرفان بالقابضتين تستعملان فى نقل الحيوانات المنوية من الذكر إلى الأنثى . وتمتد المنطقة الذيلية خلف فتحة المجمع وتحمل الزعنفتين الظهريتين على السطح الظهرى والزعنفة البطنية على السطح البطنى والزعنفة الذيلية وهى تحيط بالطرف الخلفى للذيل وتتكون من فصين أحدهما ظهرى صغير والآخر بطنى كبير مشقوق

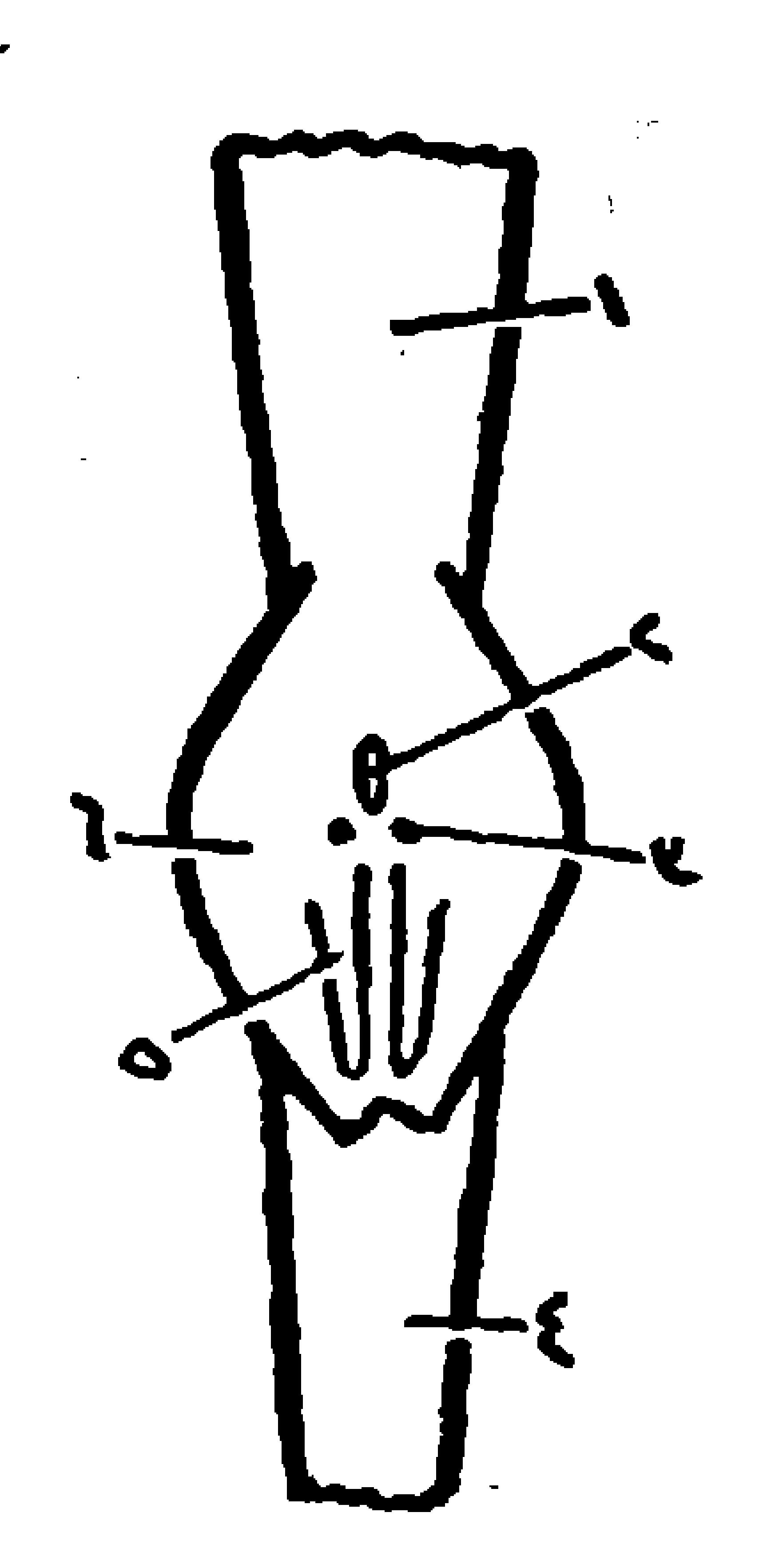


قطاع طولى فى جلد كلب البحر

Longitudinal section in skin of Scyllium

١ — خلايا لونية ٢ — الغشاء القاعدى ٣ — طبقة مالبيجى ٤ — الطبقة المخاطية
٥ — الجليد ٦ — الصفيحة القاعدية ٧ — الشوكة ٨ — تجويف اللب ٩ — العاج
١٠ — المينا ١١ — البشرة ١٢ — الأدمه ١٣ — الطبقة العضلية .

1. pigment cells, 2. basement mrmbrane, 3. Malpighian layer, 4. muscular layer, 5. cuticle, 6. basal plate, 7. spine, 8. pulp cavity, 9. dentine, 10. enamel, 11. epidermis, 12. dermis, 13. muscle layer.



منظر بطنى للمنطقة الحوضية
فى ذكر كلب البحر

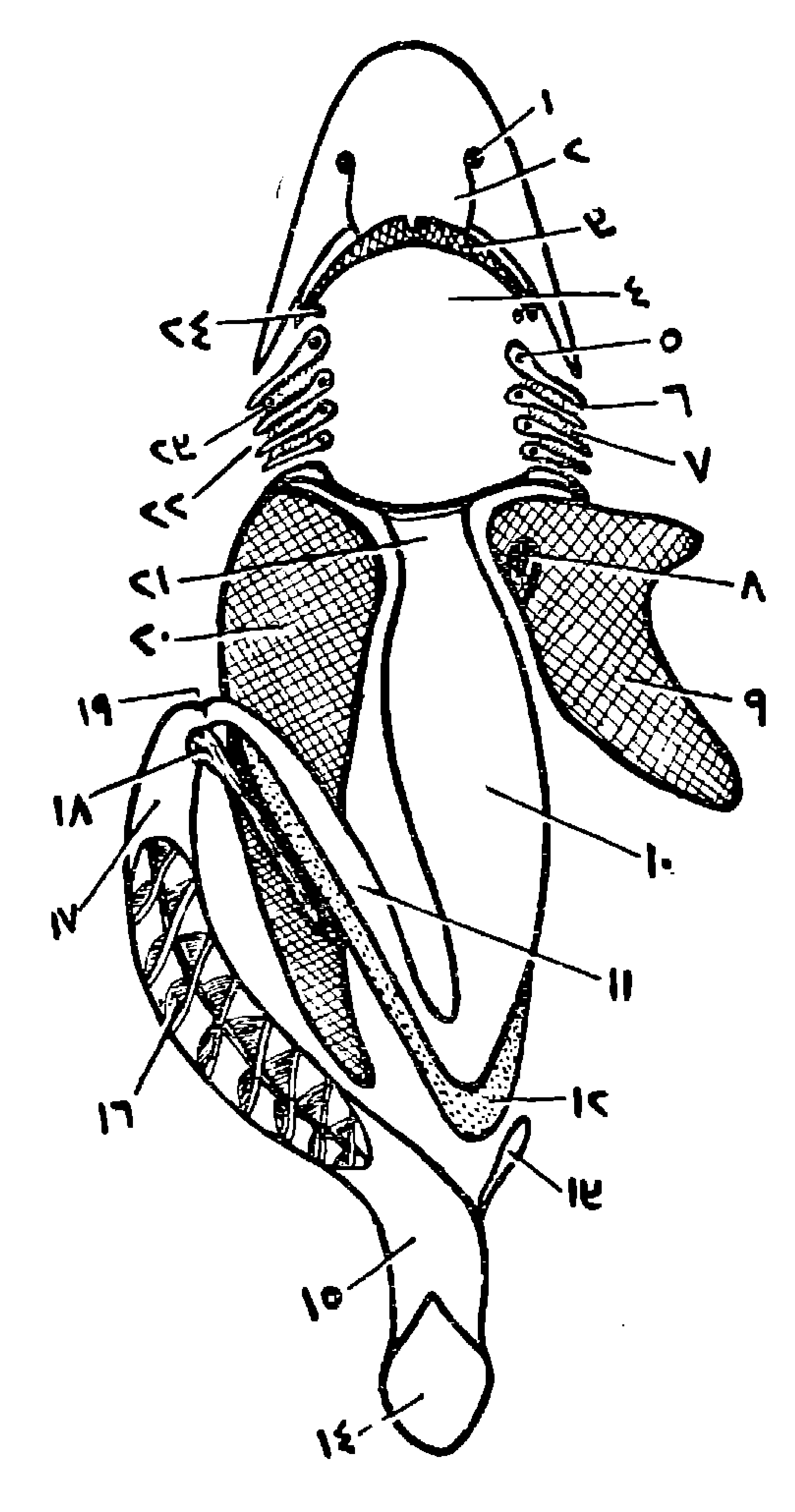
Ventral view of pelvic region
of male Scyllium

١ – الجذع ٢ – فتحة المجمع ٣ – الثقب البطنى
٤ – الذيل ٥ – قابضة ٦ – الزعنفة الحوضية .

1. trunk, 2. cloacal aperture, 3. abdominal pore,
4. tail, 5. clasper, 6. pelvic fin.

إلى جزئين . والزعنفة الذيلية فى حالة كلب البحر تسمى بالزعنفة غير متساوية الانقسام ويلاحظ أن الطرف الخلفى للذيل ملتو ناحية الجهة الظهرية ممتداً داخل الفص الظهرى للزعنفة الذيلية . وعلى كل جانب من جانبى الجسم يمتد خط طولى يعرف بالخط الجانبى وهو يؤدى وظيفة حسية .

تبدأ القناة الهضمية بفتحة الفم وهى محاطة بالفكين العلوى والسفلى اللذين يحملان الأسنان وهى حادة مدببة وتعتبر الأسنان قشوراً قرصية متحورة وهى توجد فى عدة صفوف متتالية ، وعندما تبلى الأسنان الموجودة فى الصف الأمامى تحل محلها الأسنان الموجودة فى الصفوف الخلفية وتصبح فعالة . ويؤدى الفم إلى بلعوم متسع على كل جانب من جانبيه توجد فتحة شبه الخيشوم تليها خمس فتحات خيشومية . ويلى البلعوم مرىء ضيق يفتح فى المعدة وهى على شكل ثنية طولية تتكون من فرعين متلاصقين هما الجزء الفؤادى والجزء البوابى . ويؤدى الجزء البوابى للمعدة إلى الأمعاء ويحدهما بواب مزود بعضلة عاصرة . وتتميز الأمعاء إلى الاثنى عشر واللفائفى والمستقيم ويمثل اللفائفى الجزء الأكبر والأوسع من الأمعاء وهو مزود داخلياً بصمام حلزونى . وعند اتصال اللفائفى بالمستقيم توجد غدة صغيرة تعرف بغدة المستقيم . ويفتح المستقيم فى المجمع الذى تصب فيه أيضاً القنوات البولية والتناسلية . والكبد كبير مكون من فصين غير متساويين وتوجد الحوصلة المرارية فى الجزء الأمامى من

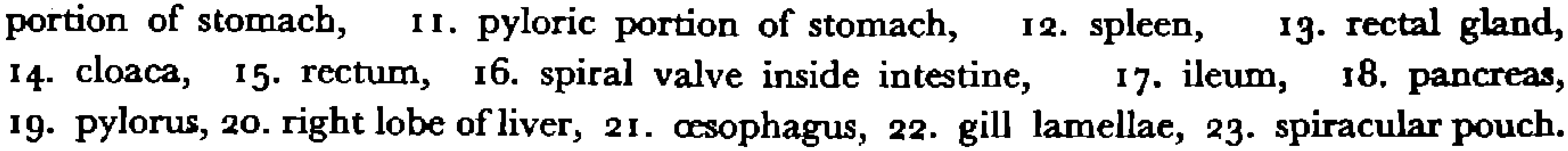


الجهاز التنفسى والهضمى فى كلب البحر

Respiratory and digestive system of Scyllium

١ – فتحة الأنف ٢ – الميزاب الفمى الأنفى
٣ – الفك العلوى ٤ – البلعوم
٥ – القوس الخيشومى ٦ – الحاجز الخيشومى
٧ – الكيس الخيشومى ٨ – الحوصلة المرارية
٩ – الفص الأيسر للكبد ١٠ – القسم الفؤادى للمعدة ١١ – القسم البوابى للمعدة
١٢ – الطحال ١٣ – غدة المستقيم
١٤ – المجمع ١٥ – المستقيم
١٦ – الصمام الحلزونى داخل الأمعاء
١٧ – اللفائفى ١٨ – البنكرياس
١٩ – البواب ٢٠ – الفص الأيمن للكبد
٢١ المرىء ٢٢ – فتحة خيشومية
٢٣ – صفائح خيشومية ٢٤ – كيس شبه الخيشوم .

1. nostril, 2. oronasal groove, 3. upper jaw, 4. pharynx, 5. gill arch, 6. gill septum, 7. gill pouch, 8. gall bladder, 9. left love of liver, 10. cardiac

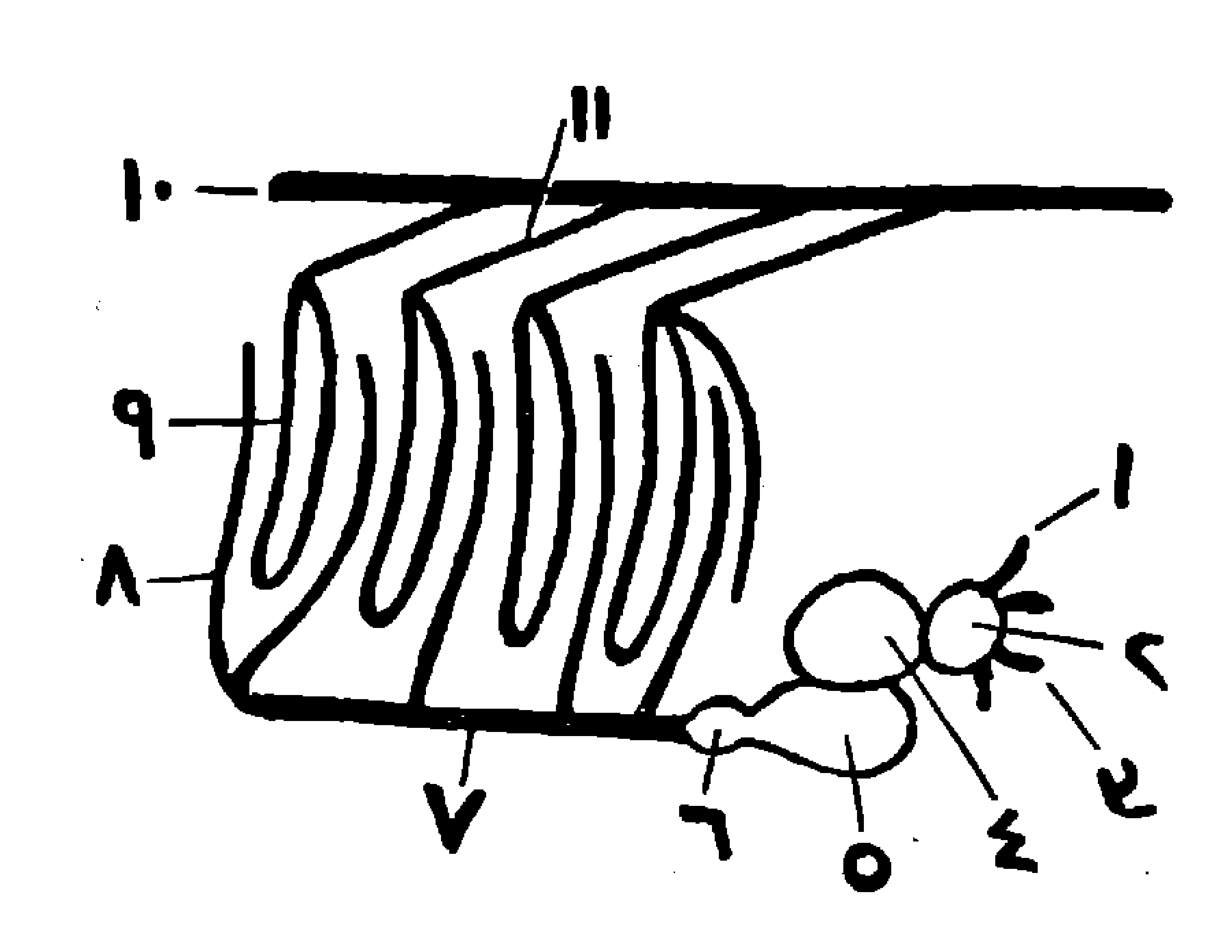

portion of stomach, 11. pyloric portion of stomach, 12. spleen, 13. rectal gland, 14. cloaca, 15. rectum, 16. spiral valve inside intestine, 17. ileum, 18. pancreas, 19. pylorus, 20. right lobe of liver, 21. œsophagus, 22. gill lamellae, 23. spiracular pouch.

الفص الأيسر للكبد وتخرج من الحوصلة المرارية قناة مرارية تفتح فى أول اللفائفى . والبنكرياس منضغط من الجانبين ويقع فى الزاوية بين الجزء البوابى للمعدة والأمعاء . والطحال مثلث الشكل تقريبًا ويتصل بالسطح الخارجى الخلفى المحدب للمعدة .

ويتكون الجهاز التنفسى فى كلب البحر من خمسة أزواج من الأكياس الخيشومية الضيقة الموجودة على جانبى البلعوم ويفصلها بعضها عن البعض الآخر حواجز خيشومية مائلة مدعمة بالأقواس الخيشومية . تفتح هذه الأكياس الخيشومية إلى

الداخل فى تجويف البلعوم وإلى الخارج بالفتحات الخيشومية . وأعضاء التنفس فى كلب البحر تعرف بالصفائح الخيشومية وهى توجد داخل الأكياس الخيشومية على السطح الأمامى والخلفى لكل كيس خيشومى فيما عدا الكيس الأخير الذى يحمل الصفائح الخيشومية على سطحه الأمامى فقط . والصفائح الخيشومية مزودة بعدد كبير من الشعيرات الدموية تتم خلال جدرها الرقيقة عملية تنقية الدم . وفى المنطقة الواقعة خلف العين مباشرة يوجد كيس خيشومى صغير يمثل شبه الخيشوم ويفتح داخلياً فى البلعوم ويحمل على سطحه الأمامى الخيشوم الكاذب .

يوجد القلب داخل تجويف التامور الذى يقع أمام التجويف حول الأحشائى . ويتكون القلب من أربع حجرات هى المجمع الوريدى والأذنين والمخروط الشريانى . والمجمع الوريدى جداره رقيق ، أما البطين فجداره سميك ويؤدى إلى المخروط الشريانى الذى يخرج منه الأبهر البطنى الذى يعطى على الجانبين خمسة أزواج من الأوعية



الجهاز الدورى فى كلب البحر

Circulatory system of Scyllium

١ – قناة كوفييه ٢ – المجمع الوريدى ٣ – الوريد الكبدى ٤ – الأذين
٥ – البطين ٦ – المخروط الشريانى ٧ – الأبهر البطنى ٨ – وعاء خيشومى وارد
٩ – وعاء خيشومى صادر ١٠ – الأبهر الظهرى ١١ – وعاء فوق خيشومى .

1. Cuvierian duct, 2. sinus venosus, 3. hepatic vein, 4. auricle, 5. ventricle, 6. conus arteriosus, 7. ventral aorta, 8. afferent branchial vessel, 9. efferent branchial vessel, 10. dorsal aorta, 11. epibranchial vessel.

الخيشومية الواردة التى يمر فيها الدم الوريدى إلى الخياشيم حيث تتم عملية تبادل الغازات ويتجمع الدم الشريانى بعد ذلك فى الأوعية الخيشومية الصادرة وهى على شكل حلقات تحيط بالفتحات الخيشومية الداخلية ما عدا الفتحة الخامسة حيث يوجد وعاء منفرد يمتد على سطحها الأمامى . تؤدى الأوعية الخيشومية الصادرة إلى الأوعية فوق الخيشومية التى تمتد إلى الخلف لتتجمع فى الأبهر الظهرى الذى يمتد تحت العمود الفقرى مباشرة موزعًا الدم الشريانى على أجزاء الجسم المختلفة ، وحينما يمر فى منطقة الذيل يعرف بالشريان الذيلى ويتجمع الدم الوريدى من الجزء الأمامى للجسم فى وريدين رئيسيين أماميين ، ومن جزئه الخلفى فى وريدين رئيسيين خلفيين .
ويتحد الوريدان الرئيسيان الأمامى والخلفى على كل جانب من جانبى الجسم فى مستوى الجيب الوريدى ويكونان قناة كوڤييه ، وتتحد قناتا كوفييه اليمنى واليسرى وتصبان فى المجمع الوريدى ويعود الدم من الأجزاء السفلى لمنطقة الرأس فى وريدين ودجيين سفليين يفتح كل منها فى قناة كوڤييه المقابلة له بالقرب من منتصفها .
ويتجمع الدم من منطقة الذيل فى وريد ذيلى متوسط يمتد إلى الأمام حتى يصل منطقة الجزع وهناك ينقسم ليعطى الوريدين الكلويين البابين اللذان يذهبان إلى الكليتين ويتفرعان بداخلهما . ويحمل الدم من الكليتين الوريدين الرئيسيين الخلفيين أى أن هناك دورة كلوية بابية فى كلب البحر وتوجد أيضًا دورة كبدية إذ أن الدم يتجمع من أجزاء القناة الهضمية فى وريد كبدى بابى يذهب إلى الكبد . ويحمل الدم الوريدى من الكبد وريدان يصبان فى المجمع الوريدى . وعلاوة على ذلك يوجد على كل جانب من جانبى الجسم وريد بطنى جانبى يمتد طوليًّا إلى الأمام ويفتح فى قناة كوڤييه المقابلة له . ويصب فى كل وريد بطنى من الأمام و ريد تحت ترقوى يجمع الدم من منطقة الزعنفة الصدرية ووريد حرقفى يجمع الدم من الزعنفة الحوضية .

ويشمل الجهاز العصبى المركزى المخ والحبل الشوكى والأعصاب المخية ، ويتركب المخ من ثلاثة أجزاء هى المخ الأمامى والمخ المتوسط والمخ الخلفى ، والمخ الأمامى يتكون من جزء مستدير أملس يسمى مقدم المخ ويقسمه من الناحية الظهرية ميزاب طولى غير عميق إلى نصفين جانبيين هما النصفان الكرويان وعلى كل جانب من جانبى مقدم المخ تمتد ساق غليظة من النسيج العصبى إلى أن تنتفخ فى النهاية لتكون ما يسمى بالبصلة

مخ كلب البحر (منظر ظهرى)

Brain of Scyllium (dorsal view)

١ – مقدم المخ ٢ – البصلة الشمية
٣ – سرير المخ ٤ – الفص البصرى
٥ – العصب البكرى ٦ – المخيخ
٧ – البطين الرابع ٨ – النخاع المستطيل
٩ – العصب الحائر ١٠ – العصب اللسانى البلعومى
١١ – العصب البصرى ١٢ – العصبان التوأمى الثلاثى والوجهى ١٣ – العصب محرك العين
١٤ – العصب البصرى ١٥ – الجسم الصنوبرى
١٦ – النصف كرة المخية .

1. prosencephalon, 2. olfactory bulb, 3. diencephalon, 4. optic lobe, 5. trochlear nerve, 6. cerebellum, 7. fourth ventricle, 8. medulla oblongata, 9. vagus nerve, 10. glossopharyngeal nerve, 11. auditory nerve, 12. trigeminal and facial nerves, 13. oculomotor nerve, 14. optic nerve, 15. pineal body, 16. cerebral hemisphere.

الشمية . والبصلة الشمية لها سطح أمامى عريض تلتصق به الصتاقًا وثيقًا بالمحفظة الشمية والجزء الثانى من المخ الأمامى يلى مقدم المخ ويسمى سرير المخ وهو أصغر حجمًا من مقدم المخ وسقف سرير المخ رقيق جدًا ويمكن رؤية تجويفه المعروف بالبطين الثالث خلال هذا السقف، أما قاعه فهو غليظ. ويخرج من الجزء الخلفى لسقف سرير المخ أنبوبة رفيعة تمتد إلى الأمام وتنتفخ قليلا عند طرفها الأمامى الذى يلتصق بالجزء الغشائى من سقف الجمجمة وتسمى هذه الأنبوبة بالجسم الصنوبرى . ويتصل بالسطح البطنى لسرير المخ حوصلة رقيقة الجدار تعرف بالجسم النخامى . ويوجد أمام الجسم النخامى ما يسمى بالتصالب البصرى الذى يتكون نتيجة تقاطع العصبان البصريان . ويتكون المخ المتوسط من فصان بيضاويان يسميان بالفصين البصريين . ويتميز المخ الخلفى بأنه يحتوى على مخيخ مستطيل يمتد طرفه الأمامى ليغطى جزءًا من النخاع المستطيل . والنخاع المستطيل مثلث الشكل ويمكن

رؤية تجويفه المسمى بالتجويف الرابع خلال سقفه الرقيق . ويخرج من الطرفين الأماميين الجانبيين للنخاع المستطيل ثنيتان صغيرتان تعرفان بالجسمان الحبليان .

وتخرج من المخ عشرة أزواج من الأعصاب تعرف بالأعصاب المخية وهى مرتبة كالآتى :

١ — العصب الشمى — ويخرج من البصلة الشمية وينتهى فى طلائية عضو الشم .

٢ — العصب البصرى — ويخرج من السطح البطنى للمخ الأمامى وتتوزع فروعه الشبكية ويتقاطع العصبان البصريان ليكونان ما يسمى بالتصالب البصرى .

٣ — العصب محرك العين — ويخرج من السطح البطنى للمخ المتوسط وهو يصل إلى أربع عضلات من العضلات المحركة للعين وهى المستقيمة العليا والمستقيمة السفلى والمستقيمة الداخلية والمائلة السفلى .

٤ — العصب البكرى — ويخرج من السطح الظهرى للمخ فى الزاوية بين الفصان البصريان والمخيخ ويصل إلى العضلة المائلة العليا للعين .

٥ — العصب التوأمى الثلاثى : ويخرج من السطح البطنى للنخاع المستطيل بواسطة جذرين أحدهما ظهرى حساس كبير الحجم والآخر بطنى محرك صغير الحجم وينقسم إلى فرعين الأمامى منهما حساس ويسمى الفرع العينى ويدخل حجاج العين ثم بعد ذلك يخرج منه ليتفرع فى الجزء الظهرى للبوز والرأس أما الفرع الخلفى فهو يدخل حجاج العين ثم ينقسم بعد ذلك إلى فرعين الأول وهو الفكى يصل إلى جلد وعضلات الفك العلوى والثانى وهو الضبى يصل إلى جلد وعضلات الفك السفلى .

٦ — العصب مبعد العين : ويخرج من السطح البطنى للنخاع المستطيل ويذهب إلى العضلة المستقيمة الخارجية للعين .

٧ — العصب الوجهى : ويخرج من السطح البطنى للنخاع المستطيل بواسطة جذرين أساسيين أحدهما حساس والآخر محرك . والعصب الوجهى له أربعة فروع الأول وهو الفرع العينى يدخل حجاج العين ويمتد إلى البوز موازياً للفرع العينى للعصب التوأمى الثلاثى ، والثانى يعرف بالعصب الفمى ويمتد مصاحباً للعصب الفكى والعصب الضبى للعصب التوأمى الثلاثى ويتوزع على القنوات الحساسة الموجودة أسفل حجاج العين ، والفرع الثالث هو العصب الحنكى ويمتد إلى الفك العلوى

والعضلات الموجودة فى سقف الحنك والفرع الرابع هو أكبرها جميعًا ويعرف بالعصب الضبى اللامى ويعطى عدة فروع للجدار الأمامى لشبه الخيشوم وأخرى للجدار الخلفى لشبه الخيشوم وهى تذهب إلى الغشاء المخاطى للقوس اللامى وعضلاته . كما يعطى العصب الضبى اللامى فرعًا كبيرًا يصل إلى القنوات الحساسة والقنوات المنتفخة فى منطقة القوسين اللامى والفكى .

٨ — العصب السمعى : ويخرج خلف العصب السابع ويصل إلى الأذن الخارجية .

٩ — العصب اللسانى البلعومى : ويخرج من السطح الجانبى للنخاع المستطيل ويصل القوس الخيشومى الأول .

١٠ — العصب الحائر : ويخرج من جانب النخاع المستطيل خلف العصب التاسع وهو ينقسم إلى ثلاثة فروع الأول وهو عصب الخط الجانبى ويصل أعضاء الحس الموجودة بالخط الجانبى ، والثانى وهو العصب الحشوى ويذهب إلى القلب والأحشاء الأخرى ، والفرع الثالث ويصل الفتحات الخيشومية الثانية والثالثة والرابعة والخامسة .

مخ كلب البحر (منظر بطنى)

Brain of Scyllium (Ventral view)

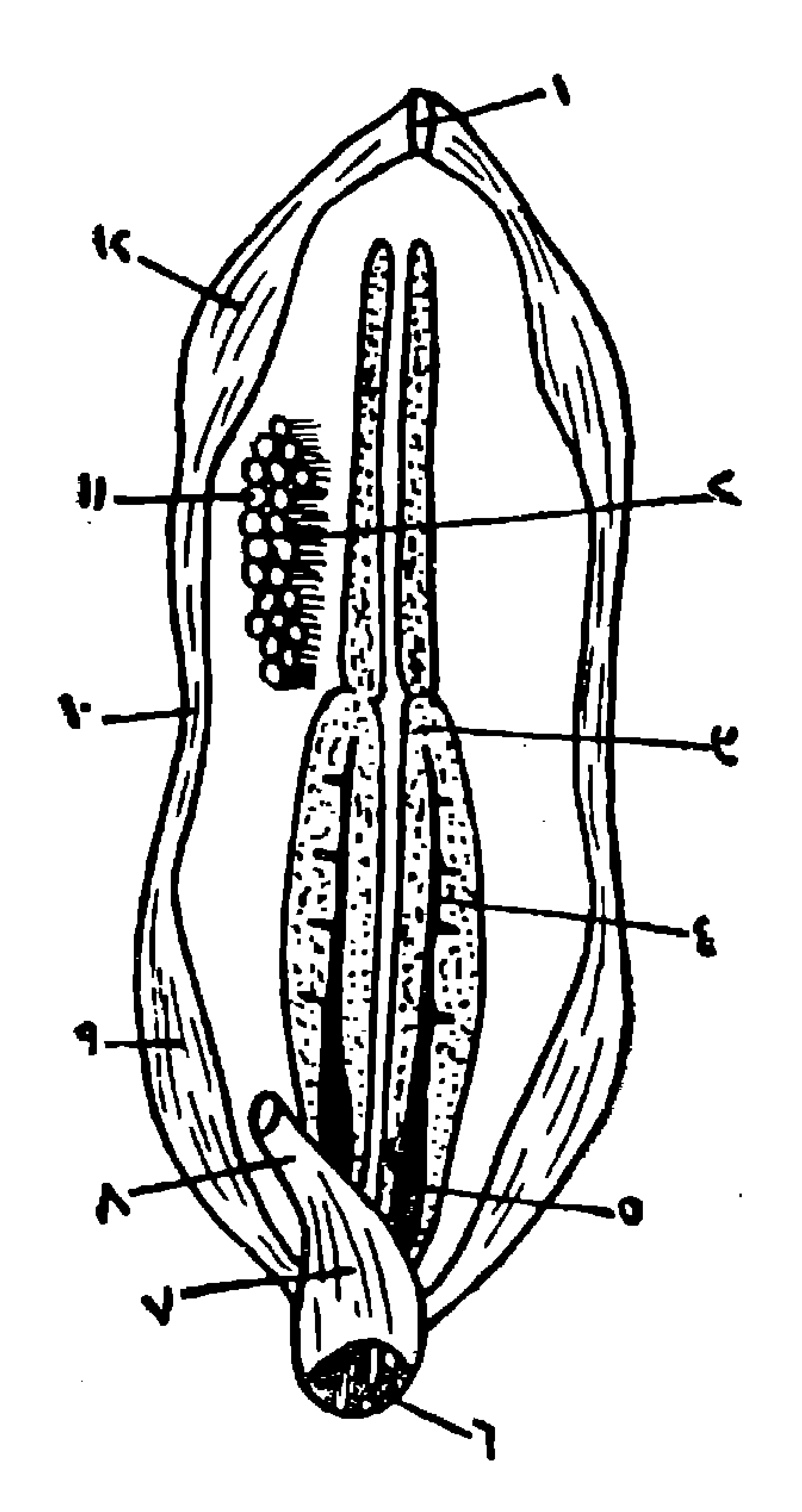
١ — مقدم المخ ٢ — البصلة الشمية
٣ — العصب البصرى ٤ — الجسم النخامى
٥ — العصبان التوأمى الثلاثى والوجهى ٦ — العصب السمعى ٧ — العصب اللسانى البلعومى
٨ — العصب الحائر ٩ — النخاع المستطيل
١٠ — العصب مبعد العين ١١ — المخيخ
١٢ — الفص البصرى ١٣ — العصب محرك العين
١٤ — التصالب البصرى ١٥ — سرير المخ

1. prosencephalon. 2. olfactory bulb, 3. optic nerve, 4. pituitary body, 5. trigeminal and facial nerves, 6. auditory nerve, 7. glossopharyngeal nerve, 8. vagus nerve, 9. medulla oblongata, 10. abducent nerve, 11. cerebellum, 12. optic lobe, 13. oculomotor nerve, 14. optic chiasma, 15. diecnephalon.

وتشمل أعضاء الحس فى كلب البحر عضو الشم والسمع والإبصار وأعضاء الحس الجلدية . ويوجد فى حالة كلب البحر عضوان شميان كبيران كل منهما على شكل كيس مستدير ويوجدان داخل المحفظتين الشميتين ، وكل كيس مبطن بغشاء مخاطى يمتد سطحه الداخلى على شكل ثنيات متعددة لزيادة السطح الداخلى وتنتهى فى هذا الغشاء أفرع العصب الشمى .

ولكلب البحر أذنان تتكون كل منهما من حفرة غائرة فى الجلد تكون كيساً يتصل بالخارج عن طريق قناة لمفاوية طويلة تفتح بواسطة ثقب صغير على السطح الظهرى للجمجمة . وأثناء النمو يحدث تخصر لهذا الكيس يقسمه إلى قسمين أحدهما ظهرى يسمى بالحوصلة الصغيرة والآخر بطنى يسمى بالكييس .

ويتكون الجهاز البولى التناسلى فى أنثى كلب البحر من مبيض واحد يوجد ناحية الجهة اليمنى ويتصل بجدار الجسم بواسطة غشاء بريتونى رقيق يعرف بمسراق المبيض . والسطح الخارجى للمبيض غير منتظم لاحتوائه على عدد كبير من البيض



الجهاز البولى التناسلى لكلب البحر
(الأنثى)

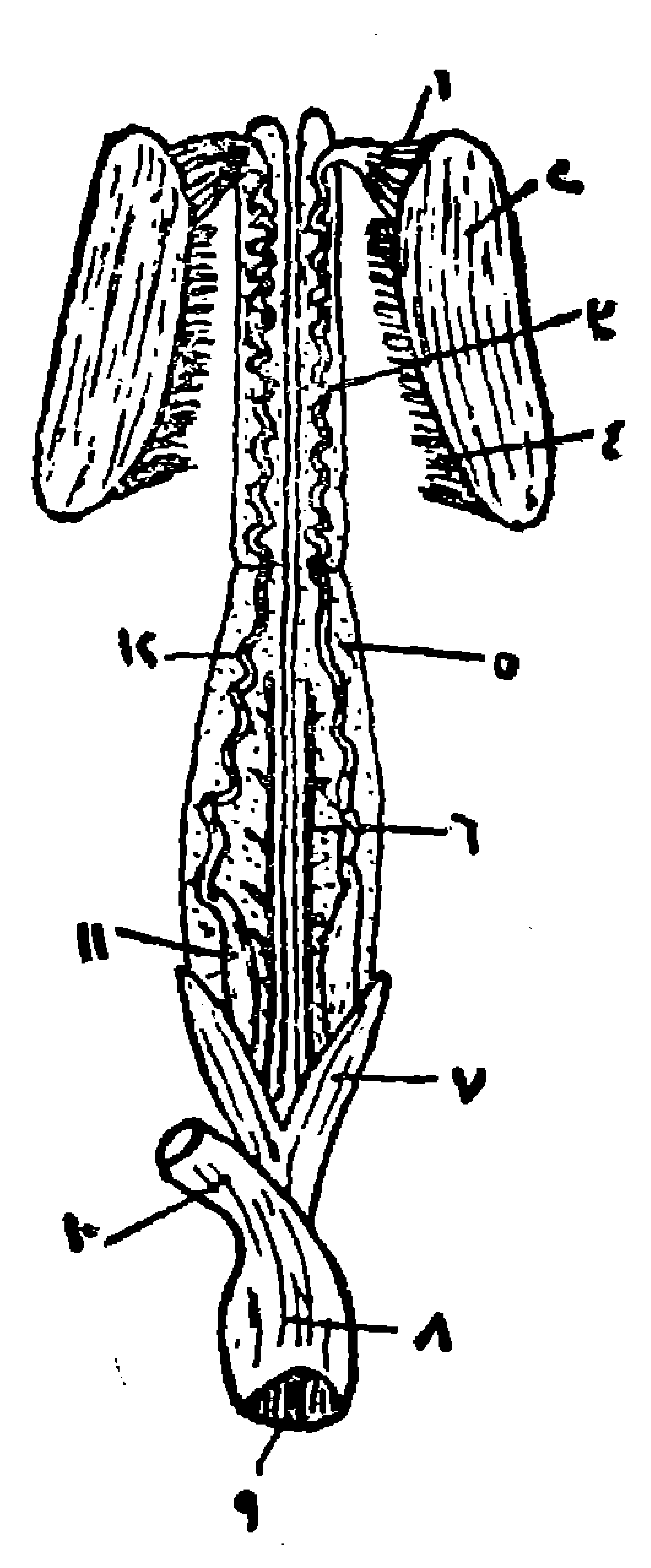
Urinogenital system of Scyllium
(Female)

١ — الفتحة الداخلية المشتركة لقناتى المبيض
٢ — مسراق المبيض   ٣ — الكلية اليسرى
٤ — الحالب الأيسر   ٥ — الجيب البولى الأيسر
٦ — فتحة المجمع   ٧ — المجمع   ٨ — المستقيم
٩ — الغرفة الرحمية   ١٠ — قناة المبيض اليسرى
١٢ — غدة القشرة .

1. common internal opening, of oviduct,
2. mesovarium, 3. left kidney, 4. left urcter,
5. left urinary sinus, 6. cloacal aperture,
7. cloaca, 8. rectum, 9. uterine chamber,
10. left oviduct, 11. ovary, 12. shell gland.

فى درجات متفاوتة من النمو. ويوجد على كل جانب من جانبى الجسم قناة مبيضية وتتحد القناتان المبيضيتان اليمنى واليسرى فى الجزء الأمامى من تجويف الجسم وتفتحان بفتحة متوسطة مشتركة على السطح البطنى للمرىء . وتنتفخ القناة المبيضية بالقرب من طرفها الأمامى لتكون الغدة القشرية وهى تقوم بإفراز الأكياس القرنية التى تغلف البيض . أما الطرف الخلفى للقناة المبيضة فهو منتفخ ويكون ما يسمى بالغرفة الرحمية وبعد ذلك تتحد القناتان المبيضيتان وتفتحان فى المجمع بفتحة مشتركة هى الفتحة التناسلية وتقع خلف فتحة المستقيم مباشرة . ويوجد على السطح البطنى لكل كلية قناة طولية تسمى بالحالب وتصب فيها قنوات أخرى صغيرة متفرعة من الكلية وينتفخ الحالب عند طرفه الخلفى ويكون الجيب البولى ويتحد الجيبان البوليان ويفتحان بفتحة مشتركة تقع على طرف الحلمة البولية خلف الفتحة التناسلية .

والجهاز البولى التناسلى فى الذكر يتكون من خصيتين كبيرتين ومستطيلتين ويتصل كل منهما بجدار الجسم بواسطة غشاء بريتونى رقيق يعرف بمسراق الخصية .



الجهاز البولى التناسلى لكلب البحر
(الذكر)

Urinogenital system of Scy llium (Male)

١ – القنوات الصادرة ٢ – الخصية اليسرى ٣ – البربخ
٤ – مسراق الخصية ٥ – الكلية اليسرى ٦ – الحالب الأيسر
٧ – الكيس المنوى الأيسر ٨ – المجمع ٩ – فتحة المجمع
١٠ – المستقيم ١١ – الحويصلة المنوية اليمنى
١٢ – الوعاء الناقل الأيمن .

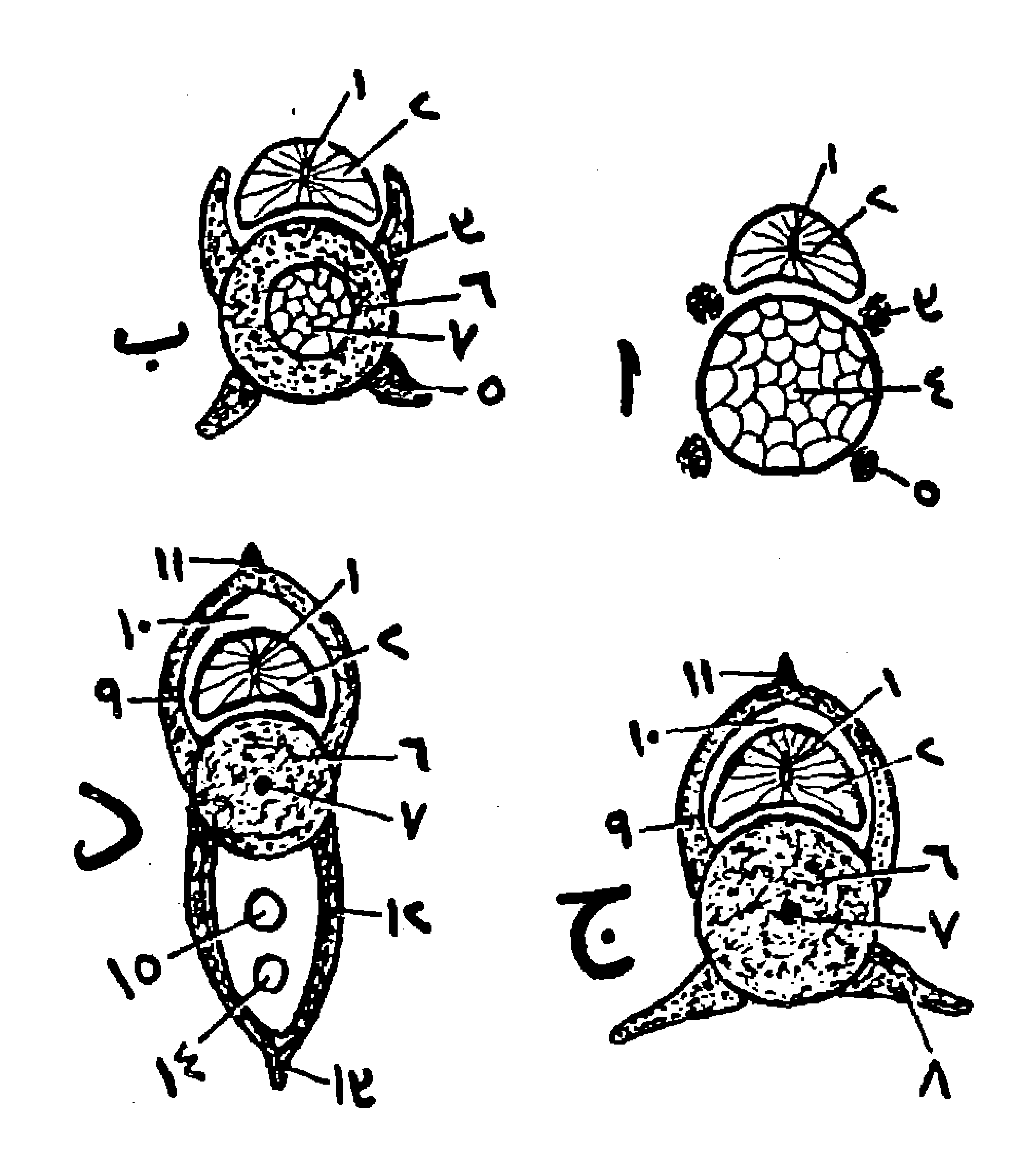
1. vasa efferentia, 2. left testis, 3. epididymis, 4. mesorchium, 5. left kidney, 6. left ureter, 7. left sperm sac, 8. cloaca, 9. cloacal aperture, 10. rectum, 11. right vesicula seminalis, 12. right vas deferens.

ويخرج من الطرف الأمامى لكل خصية مجموعة صغيرة من الأنابيب الدقيقة تسمى بالقنوات الصادرة التى تصب محتوياتها فى أنبوبة ملتوية تسمى بالبربخ وهى عبارة عن الجزء الأمامى من الكلية . ويمتد البربخ ليؤدى إلى الوعاء الناقل الذى ينتفخ عند طرفه الخلفى ليكون الحوصلة المنوية وهى رقيقة الجدار وتستخدم لتخزين الحيوانات المنوية . وعلى كل جانب من جانبى الحوصلتان المنويتان يوجد كيس رقيق الجدار يعرف بالكيس المنوى وهو مغلق عند طرفه الأمامى . ويتحد الكيسان المنويان عند طرفهما الخلفى ليكونان الجيب البولى التناسلى الذى يصب فيه الحالب بفتحة تقع خلف فتحتى الحوصلتين المنويتين . ويفتح الجيب البولى التناسلى فى المجمع بواسطة فتحة تقع على طرف الحلمة البولية التناسلية التى توجد خلف فتحة المستقيم مباشرة .

وفى كلب البحر يحدث الإخصاب داخل جسم الأنثى ، والبيضة الملقحة تحتوى على كثير من المح الذى يستعمل لتغذية الجنين أثناء نموه . وكيس البيض مستطيل الشكل ومزود عند أطرافه بمحاليق ملتوية تمكنه من التثبت بالأعشاب البحرية حيث يظل محتفظا بوضعه عدة شهور حتى يتم فقس البيض وتخرج الأسماك الصغيرة لتبدأ حياة جديدة .

والهيكل الداخلى فى كلب البحر غضروفى ويتكون كما هو الحال فى بقية الفقاريات من هيكل محورى يتكون من الجمجمة والعمود الفقرى والضلوع ، وآخر طرفى ويشمل هيكل الزعانف المزدوجة والمفردة والأحزمة التى تربط هذه الزعانف بالجسم . وأحيانـًا تترسب داخل الغضروف بعض أملاح الكالسيوم التى تجعله شديد الصلابة .

ويتصل العمود الفقرى بالجمجمة اتصالا مفصليـًّا بواسطة اللقمة المؤخرية التى توجد فى مؤخر الجمجمة . ويتركب العمود الفقرى من عدد كبير من الفقرات توجد فى منطقة الجذع والذيل . وفى كلب البحر يوجد الحبل الظهرى فى الأطوار الجنينية فقط ثم يختفى باستمرار النمو ويحل محله العمود الفقرى وهذا بخلاف ما هو الحال فى الحبليات الأولية كالسهيم حيث يبقى الحبل الظهرى طوال فترة حياة الحيوان ليقوم بوظيفة تدعيم الجسم . يبدأ تكوين العمود الفقرى بظهور الخلايا الميزودرمية فى أربع مجموعات هيكلية حول الحبل الظهرى اثنتين منهما علويين تعرفان بالظهريتين القاعديتين واثنتان بطنيتان تعرفان بالبطنيتين القاعديتين . وبعد ذلك تتحول الخلايا



قطاعات عرضية تبين تكوين العمود الفقرى فى كلب البحر

Transverse sections showing the development of vertebral column in Scyllium

(ا) ظهور الظهرية القاعدية والبطنية القاعدية (ب) بدء تكوين الفقرة

(جـ) الفقرة فى منطقة الجذع (د) الفقرة فى منطقة الذيل

١ – القناة المركزية ٢ – الحبل الشوكى ٣ – الظهرية القاعدية ٤ – الحبل الظهرى

٥ – البطنية القاعدية ٦ – جسم الفقرة ٧ – بقايا الحبل الظهرى ٨ – النتوء المستعرض

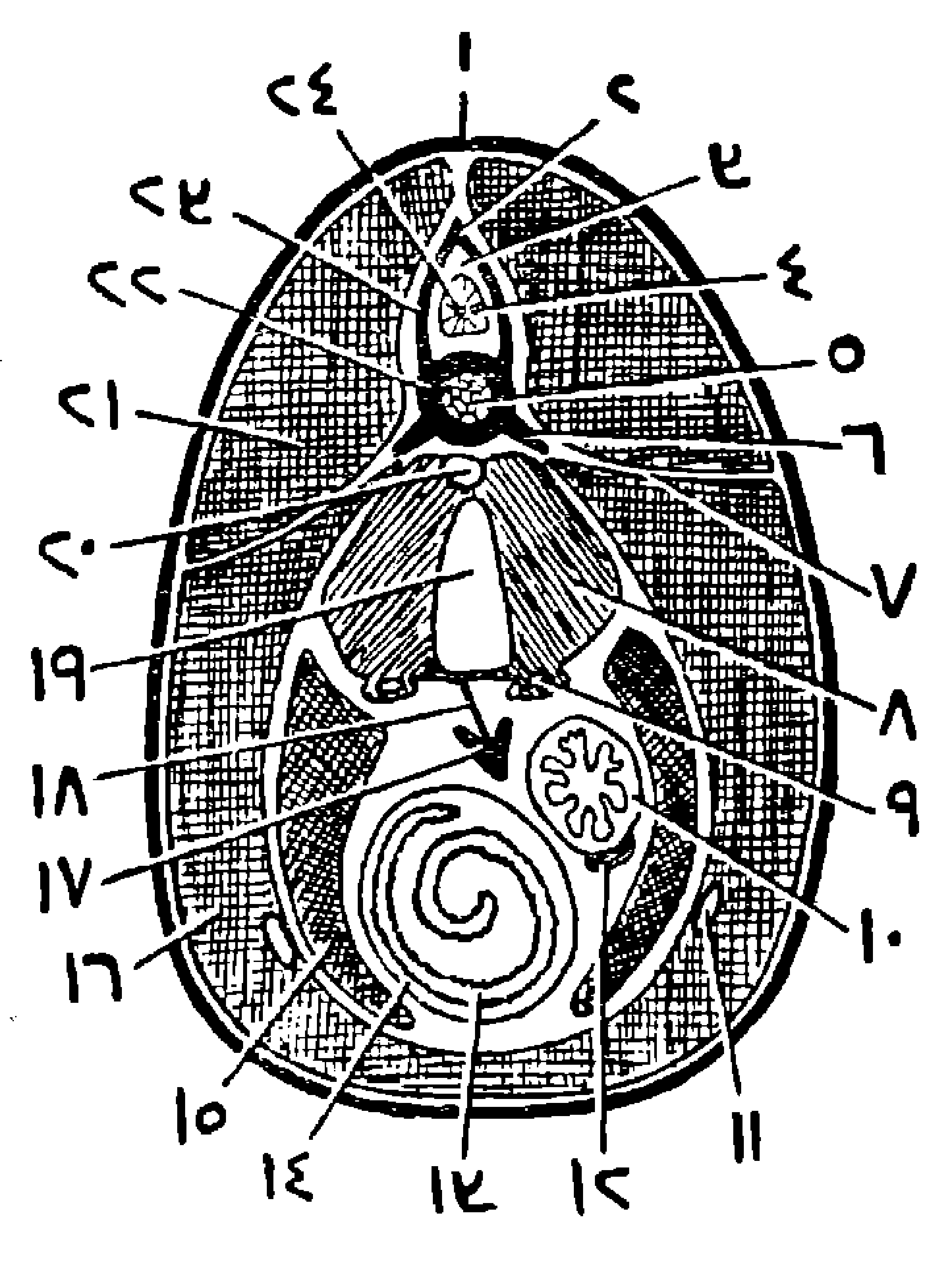
٩ – القوس العصبى ١٠ – القناة العصبية ١١ – الشوكة العصبية ١٢ – القوس الدموى

١٣ – الشوكة الدموية ١٤ – وريد ذيلى ١٥ – شريان ذيلى .

A. appearance of basidorsal and basiventral
B. beginning of the formation of the vertebra
C. trunk vertebra D. caudal vertebra

1. central canal, 2. spinal cord, 3. basidorsal, 4. notochord, 5. basiventral, 6. centrum, 7. notochord rudiment, 8. transverse process, 9. neural arch, 10. neural canal, 11. neural spine, 12. haemal arch, 13. haemal spine, 14. caudal vein, 15. caudal artery.

الميزودورمية لتكوين خلايا غضروفية . وتمتد الظهريتان القاعديتان لتكونان القوس العصبي الذى يحمل عند قمته الشوكة العصبية . ويحيط القوس العصبي بالقناة العصبية التي يمر بها النخاع الشوكى . وفى منطقة الجذع تمتد البطنيتان القاعديتان جانبياً وتكونان النتوءين المستعرضين للفقرة. وفى منطقة الذيل تمتد البطنيتان القاعديتان فى اتجاه الناحية البطنية وتكونان القوس الدموى الذى يحمل عند طرفه البطنى الشوكة الدموية ويحيط القوس الدموى بالشريان الذيلى والوريد الذيلى . وفى المنطقة الواقعة عند كل من قواعد الظهريتين القاعدتين والبطنيتين القاعديتين تمتد خلايا النسيج الهيكلى لتغزو غمد الحبل الظهرى وتتحول إلى خلايا غضروفية تكون جسم الفقرة . وأثناء تكوين جسم الفقرة نلاحظ أن الحبل الظهرى يقل تدريجياً فى الحجم حتى يصبح ممثلا بجزء صغير يقع فى وسط جسم الفقرة ويمثل بقية الحبل الظهرى ، وفى طور البلوغ يختفى الحبل الظهرى تماماً ويحل محله العمود الفقرى .



قطاع عرضى فى منطقة الجذع فى كلب البحر

Transverse section in trunk region of Scyllium

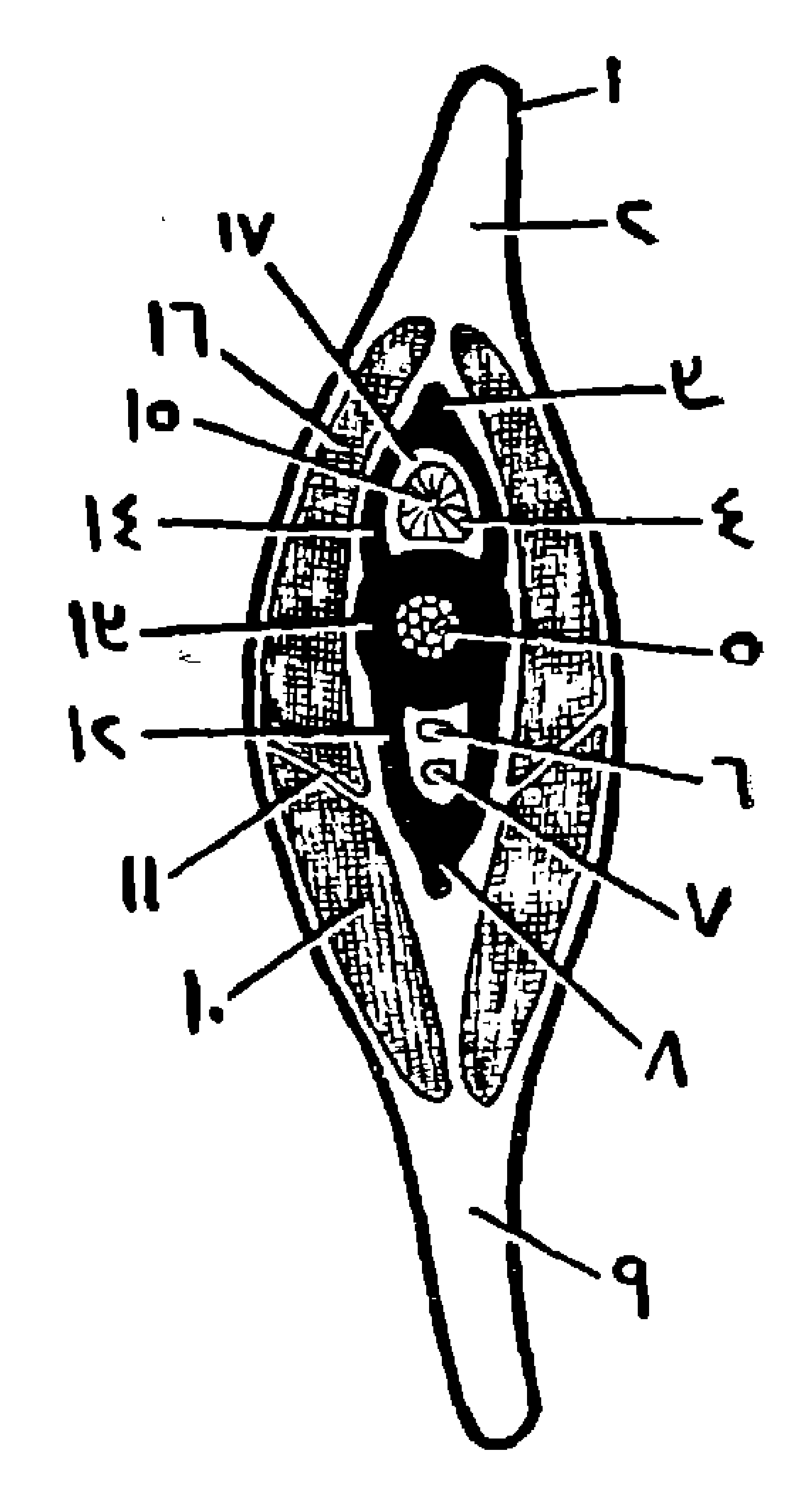
١ – الجلد ٢ – الشوكة العصبية
٣ – القناة العصبية ٤ – الحبل الشوكى
٥ – بقايا الحبل الظهرى ٦ – البطنية القاعدية
٧ – الحاجز الأفقى ٨ – الكلية
٩ – الحالب ١٠ – القسم البوابى للمعدة
١١ – الوريد البطنى الجانبى ١٢ – الطحال
١٣ – الصمام الحلزونى ١٤ – الأمعاء
١٥ – الكبد ١٦ – عضلات تحت محورية
١٧ – المنسل ١٨ – المسراق الظهرى ١٩ – الوريد الرئيسى الخلفى ٢٠ – الأبهر الظهرى
٢١ – عضلات فوق محورية ٢٢ – جسم الفقرة ٢٣ – القوس العصبى ٢٤ – القناة المركزية.

1. skin, 2. neural spine, 3. neural canal, 4. spinal cord, 5. notochord rudiment, 6. basiventral, 7. horizontal septum, 8. kidney, 9. ureter, 10. pyloric portion of stomach, 11. lateral abdominal vein, 12. spleen, 13. spiral valve, 14. intestine, 15. liver, 16. hypaxial musculature, 17. gonad, 18. dorsal mesentery, 19. posterior cardinal vein, 20. dorsal aorta, 21. epaxial musculature, 22. centrum, 23. neural arch, 24. cantral canal.

قطاع عرضى فى منطقة الذيل فى كلب البحر

Transverse section in tail region of Scyllium

١ – الجلد ٢ – الفص الظهرى للزعنفة الذيلية
٣ – الشوكة العصبية ٤ – الحبل الشوكى ٥ – بقايا الحبل الظهرى ٦ – شريان ذيلى ٧ – وريد ذيلى
٨ – الشوكة الدموية ٩ – الفص البطنى للزعنفة الذيلية
١٠ – عضلات تحت محورية ١١ – الحاجز الأفقى
١٢ – القوس الدموى ١٣ جسم الفقرة ١٤ – القوس العصبى
١٥ – القناة المركزية ١٦ – عضلات فوق محورية
١٧ – القناة العصبية .



1. skin, 2. dorsal lobe of caudal fin, 3. neural spine, 4. spinal cord, 5. notochord rudiment, 6. caudal artery, 7. caudal vein, 8. haemal spine, 9. ventral lobe of caudal fin, 10. hypaxial musculature, 11. horizontal septum, 12. haemal arch, 13. centrum, 14. neural arch, 15. central canal 16. epaxial musculature, 17. neural canal.

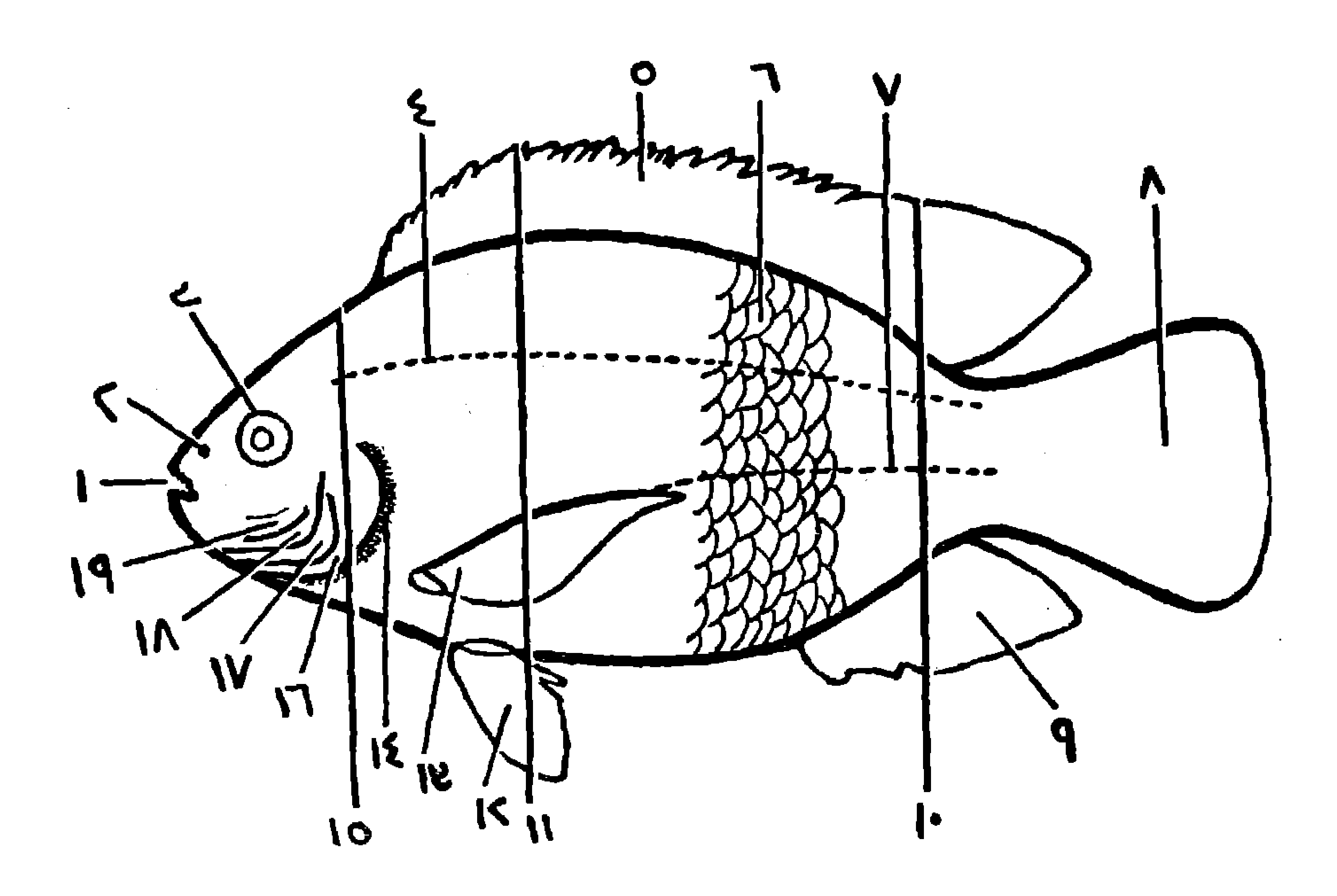
٣ ـ رتبة الأسماك العظمية Class Osteichthyes

تمتاز أفراد هذه الرتبة بأن هيكلها الداخلي عظمي وأجسامها مغطاة بقشور عظمية وهذا يميز الأسماك العظمية عن الأسماك الغضروفية التي تتميز بوجود الغضروف في هيكلها الداخلي .

ومن أمثلة هذه الرتبة البلطي :

البلطي Tilapia

الجسم منضغط من الجانبين ويتكون من ثلاثة مناطق وهي الرأس والجذع والذيل . ويوجد في مقدم الرأس فتحة طرفية واسعة تمثل فتحة الفم ويحيط بها الفكان العلوي والسفلي وهما يحملان الأسنان . وخلف فتحة الفم توجد العين وهي كبيرة وليس لها جفون، وفي منتصف المسافة بين فتحة الفم والعين توجد فتحة صغيرة تمثل فتحة الأنف . ويوجد على جانبي الرأس صفيحة كبيرة تعرف بالغطاء الخيشومي وهي تغطي أعضاء التنفس المعروفة بالخياشيم . ويدعم الغطاء الخيشومي أربعة عظام رقيقة هي العظم قبل الغطاء الخيشومي وعظم الغطاء الخيشومي والعظم بين الغطاء الخيشومي وتحت الغطاء الخيشومي . والحافة البطنية لغطاء الخياشيم مزودة بغشاء رقيق يعرف بغشاء الغطاء الخيشومي ويدعمه عدد من الأشعة العظمية تسمى بأشعة الغطاء الخيشومي . وعند حافة الغطاء الخيشومي توجد فتحة خيشومية كبيرة هلالية تفصلها عن مثيلتها في الجانب الآخر مسافة ضيقة تعرف بالبرزخ . ويمتد الجذع من الحافة الخلفية لغطاء الخياشيم حتى منطقة الإست . ويحمل الجذع بالقرب من الغطاء الخيشومي زوجاً من الزعانف الصدرية وزوجاً آخر من الزعانف الحوضية وهي أصغر حجماً من الزعانف الصدرية وتقع خلفها بمسافة قصيرة بالقرب من السطح البطني للحيوان . ويلاحظ في الذكر وجود فتحة بولية تناسلية واحدة تفتح إلى الخارج عند نهاية حلمة بولية تناسلية قصيرة تقع خلف فتحة الإست بينما في الأنثى توجد خلف الإست فتحتان الأمامية منهما تمثل الفتحة التناسلية والخلفية تمثل الفتحة البولية . ومنطقة الذيل منطقة نامية وتحمل زعنفة ذيلية كبيرة عند طرفها الخلفي وزعنفة بطنية



Lateral view of Tilapia منظر جانبي للبلطى

١ – الفم ٢ – فتحة الأنف الخارجية ٣ – العين ٤ – الخط الجانبي العلوى
٥ – الزعنفة الظهرية ٦ – القشور العظمية ٧ – الخط الجانبي السفلى ٨ – الزعنفة الذيلية
٩ – الزعنفة البطنية ١٠ – منطقة الذيل ١١ – منطقة الجذع ١٢ – الزعنفة الحوضية
١٣ – الزعنفة الصدرية ١٤ – غشاء الغطاء الخيشومى ١٥ – منطقة الخياشيم
١٦ – العظم تحت الغطاء الخيشومى ١٧ – العظم بين الغطاء الخيشومى ١٨ – العظم قبل الغطاء الخيشومى.

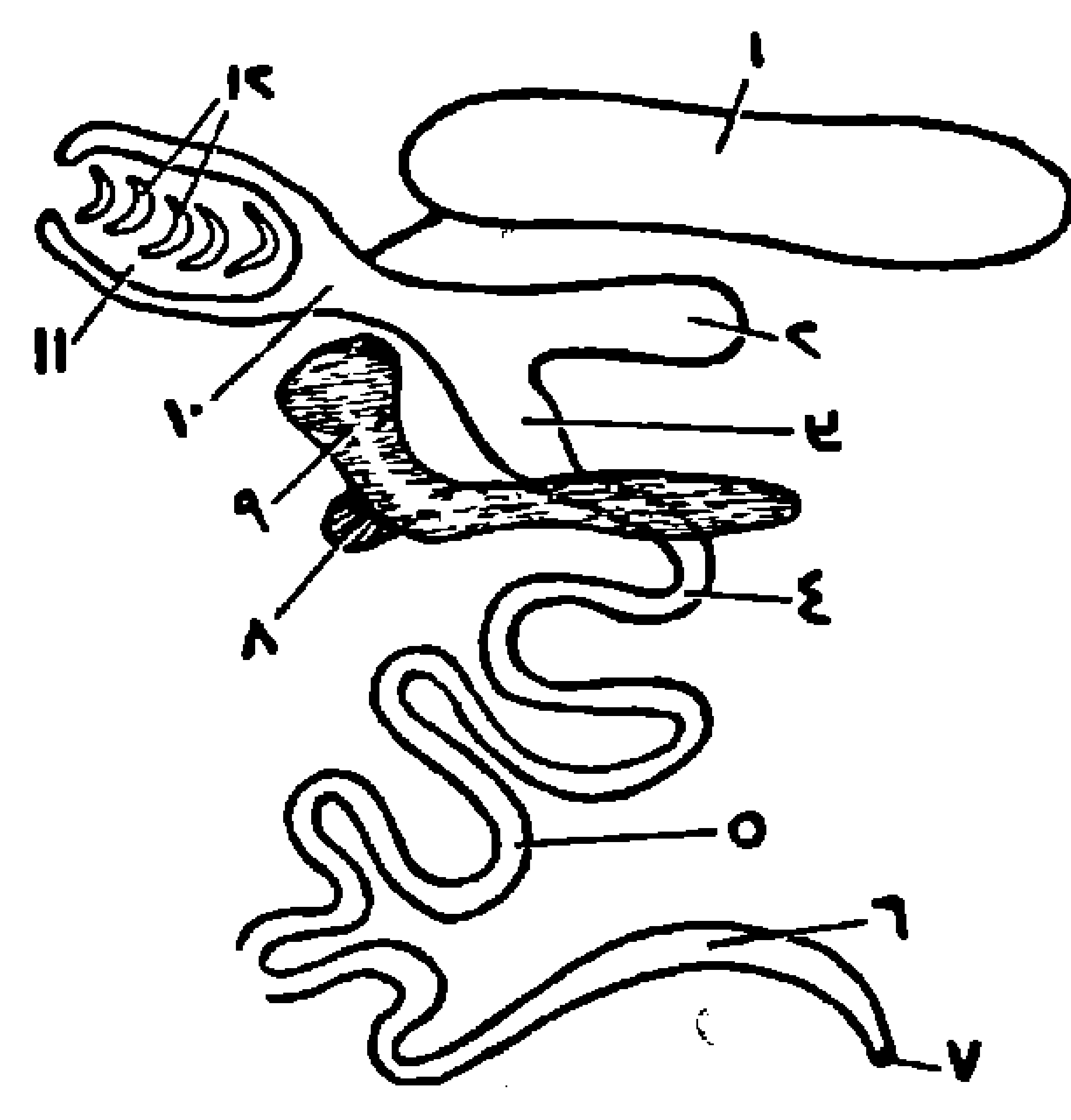
1. mouth, 2. nostril, 3. eye, 4. upper lateral line, 5. dorsal fin, 6. body scales, 7. lower lateral line, 8. caudal fin, 9. ventral fin, 10. caudal region, 11. trunk region, 12. pelvic fin, 13. pectoral fin, 14. branchiostegal membrane, 15. gill region, 16. opercular bone, 17. subopercular bone, 18. interopercular bone, 19. preopercular bone.

على حافتها البطنية . وتمتد على طول السطح الظهرى للجذع والذيل زعنفة ظهرية طويلة تدعمها عدة أشواك عظمية ويغطى الجسم عدد كبير من القشور العظمية المتراكبة . ويمتد على كل جانب من جانبي الجسم خطان جانبيان أحدهما علوى والآخر سفلى وهما يساعدان على حفظ توازن الحيوان ويؤديان وظيفة حسية .

وتبدأ القناة الهضمية بتجويف الفم الذى يؤدى إلى البلعوم وهو يتميز بوجود خمس فتحات خيشومية تفتح على كلا جانبيه . ويؤدى البلعوم إلى مرىء ضيق

يفتح فى المعدة وهى تعطى خارجيا أعور معدى كبير الحجم . وتؤدى المعدة إلى أنبوبة شديدة الالتواء تعرف بالأمعاء وهى تتكون من ثلاثة أجزاء وهى الاثنى عشر واللفائفى والمستقيم . ويلاحظ عدم وجود الصمام الحلزونى داخل الأمعاء كما هو الحال فى لأسماك الغضروفية . والكبد كبير الحجم ويتركب من فصين ملتحمين عند طرفيهما الأماميين ، والحوصلة المرارية كبيرة الحجم ولها جدار رقيق .

والبنكرياس لا يكون غدة مستقلة محدودة الشكل كما هو الحال فى كلب البحر وينتشر جزء من مادته داخل الكبد والجزء الآخر تمثله كتل صغيرة من نسيج أبيض توجد بجانب الطرف الأمامى للأمعاء . ويوجد الطحال بجوار المعدة وهو عضو أحمر داكن اللون . ويمتد فوق القناة الهضمية كيس كبير رقيق الجدار يعرف بالمثانة الهوائية وهى عبارة عن جزء متحور من القناة الهضمية ينمو على شكل بروز من المرىء ويتصل به بواسطة نسيج رقيق . والمثانة الهوائية تساعد الحيوان على العوم فى طبقات الماء المختلفة فهى تجعل الكثافة النوعية للسمكة مساوية للكثافة للنوعية للوسط المحيط وذلك بتغيير كمية الغاز الموجود داخلها .



الجهاز الهضمى فى البلطى

Digestive system of Tilapia

١ – المثانة الهوائية ٢ – الأعور المعدى
٣ – المعدة ٤ – الاثنى عشر ٥ – اللفائفى
٦ – المستقيم ٧ – الإست ٨ – الحوصلة المرارية
٩ – الكبد ١٠ – المرىء ١١ – البلعوم
١٢ – الفتحات الخيشومية .

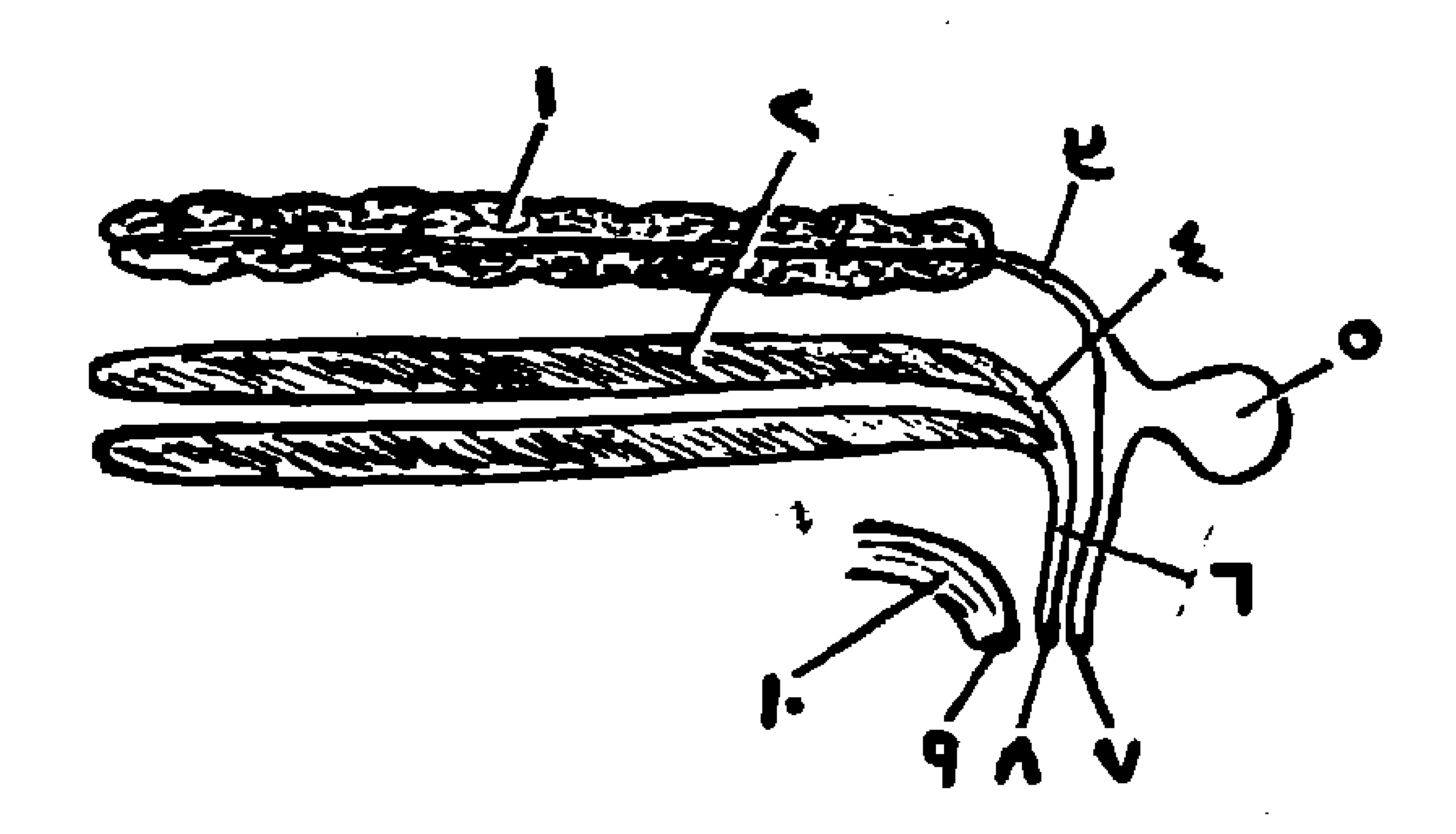
1. air bladder, 2. caecum of stomach, 3. stomach, 4. duodenum, 5. ileum, 6. rectum, 7. anus, 8. gall bladder, 9. liver, 10. œsophagus, 11. pharynx, 12. gill slits.

ويوجد على جانبى البلعوم أربعة أزواج من الأعضاء التنفسية المعروفة بالخياشيم . وتوجد الخياشيم على كل جانب داخل حجرة خيشومية كبيرة يحدها من الخارج الغطاء الخيشومى . وتتكون كل من هذه الخياشيم من قضيب طويل مقوس يعرف بالقوس الخيشومى يحمل صفين من الخيوط الخيشومية التى تمثل الأعضاء التنفسية

الفعالة إذ تتم خلال جدرها الرقيقة عملية تبادل الغازات . ولا توجد فى البلطى فتحة شبه الخيشوم كما هو الحال فى كلب البحر . ويندفع الماء داخل الفم إلى تجويف البلعوم نتيجة لحركة الغطاء الخيشومى إلى الخارج واتساع الحجرات الخيشومية الموجودة على جانبى البلعوم وفى هذه الأثناء تقفل الفتحات الخيشومية نتيجة ضغط غشاء الغطاء الخيشومى . وبعد ذلك تقفل فتحة الفم ويتحرك الغطاء الخيشومى إلى الداخل ويؤدى هذا إلى اندفاع الماء داخل الحجرات الخيشومية ومنها إلى الخارج عن طريق الفتحات الخيشومية حيث إن غشاء الغطاء الخيشومى يكون بعيداً عن البرزخ .

ويتركب القلب من ثلاث حجرات وهى المجمع الوريدى والأذين ولا يوجد مخروط شريانى كما هو الحال فى الأسماك الغضروفية ، ولكن يوجد محله جزء متسع من الأبهر البطنى يعرف بالبصلة الشريانية ، وجدار البصلة الشريانية يتكون من ألياف مرنة وعضلات غير مخططة ولذا فإنه غير متقبض على عكس ما هو الحال فى المخروط الشريانى . ويمتد الأبهر البطنى أسفل البلعوم إلى الأمام ويعطى أربعة أزواج من الأوعية الخيشومية الواردة التى تحمل الدم الوريدى إلى الخياشيم حيث تتم عملية تنقيته هناك ، وبعد ذلك يمر الدم الشريانى خلال الأوعية الخيشومية الصادرة ومن الخلف يمتد منها الأبهر الظهرى الذى يوزع الدم الشريانى على جميع أجزاء الجسم .

وفى أنثى البلطى يوجد مبيضان طويلان لونهما مائل إلى الصفرة ويخرج من النهاية الخلفية لكل مبيض قناة مبيضية قصيرة وتتحد القناتان المبيضيتان معاً مكونة قناة مبيضية مشتركة تفتح إلى الخارج خلف الإست بواسطة الفتحة التناسلية الأنثوية . والكليتان طويلتان وتقعان أسفل العمود الفقرى مباشرة وهما يلتحمان معاً فى الوسط ويخرج من طرفهما الخلفى حالب مشترك ينتفخ بعد خروجه بمسافة قصيرة مكوناً انتفاخاً صغير الحجم رقيق الجدار يعرف بالمثانة البولية . ويفتح الحالب فى الأنثى خارجياً بواسطة الفتحة البولية التى تفتح خلف الفتحة التناسلية مباشرة . وفى الذكر توجد خصيتان طويلتان رفيعتان ويخرج من الطرف الخلفى لكل خصية قناة تعرف بالوعاء الناقل ويتحد الوعاءان الناقلان ويكونان قناة واحدة مشتركة تسمى بالوعاء الناقل المشترك الذى يتحد مع الحالب ويفتحان إلى الخارج خلف الإست بالفتحة البولية التناسلية .

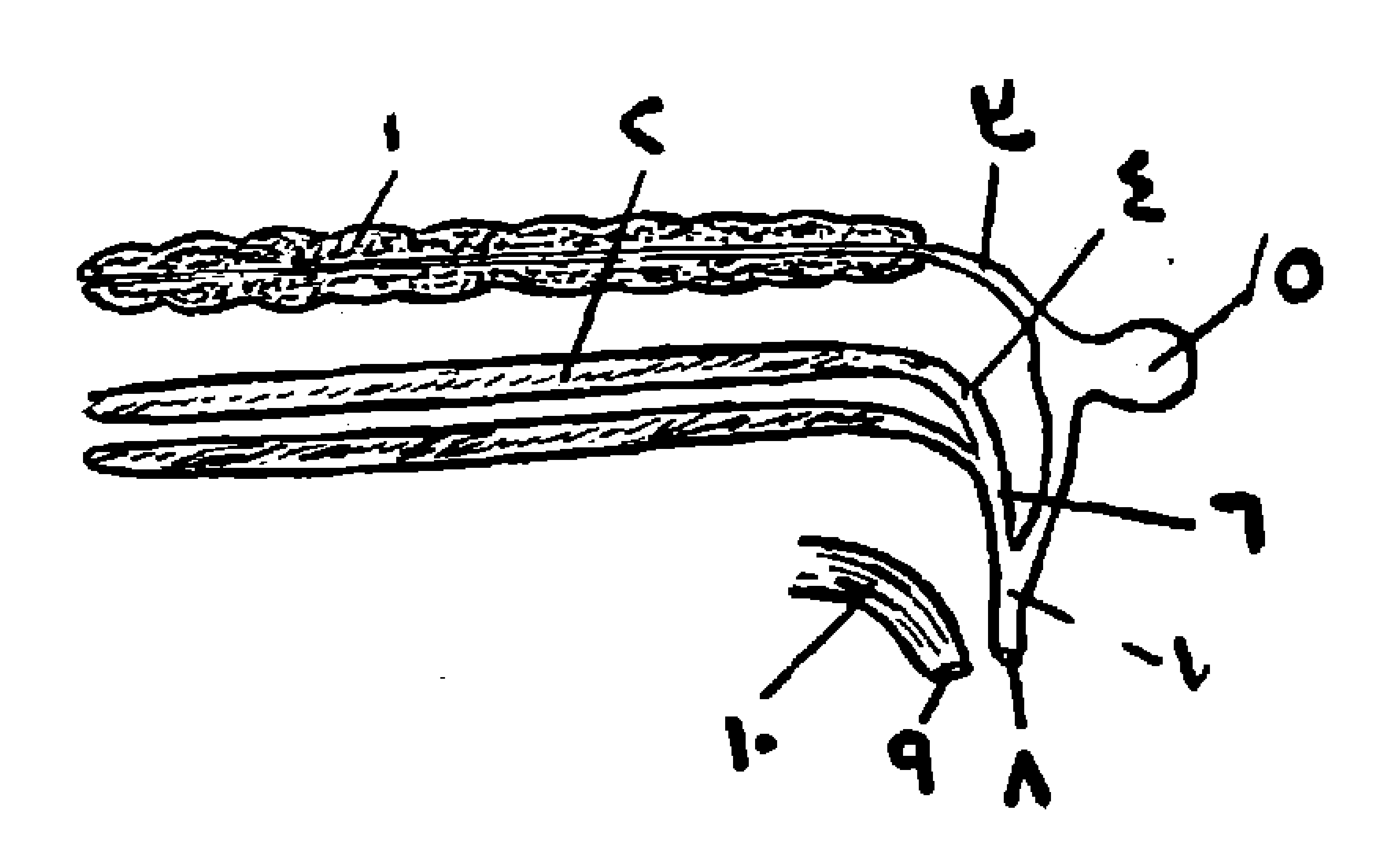


الجهاز البولى التناسلى فى أنثى البلطى

Urinogenital system of female Tilapis

١ – الكلية　٢ – المبيض　٣ – الحالب　٤ – قناة المبيض　٥ – المثانة البولية
٦ – قناة المبيض المشتركة　٧ – الفتحةالبولية　٨ – الفتحة التناسلية　٩ – الإست
١٠ – المستقيم .

1. kidney, 2. ovary, 3. ureter, 4. oviduct, 5. urinary bladder, 6. common oviduct, 7. urinary opening, 8. genital opening, 9. anus, 10. rectum.



الجهاز البولى التناسلى لذكر البلطى

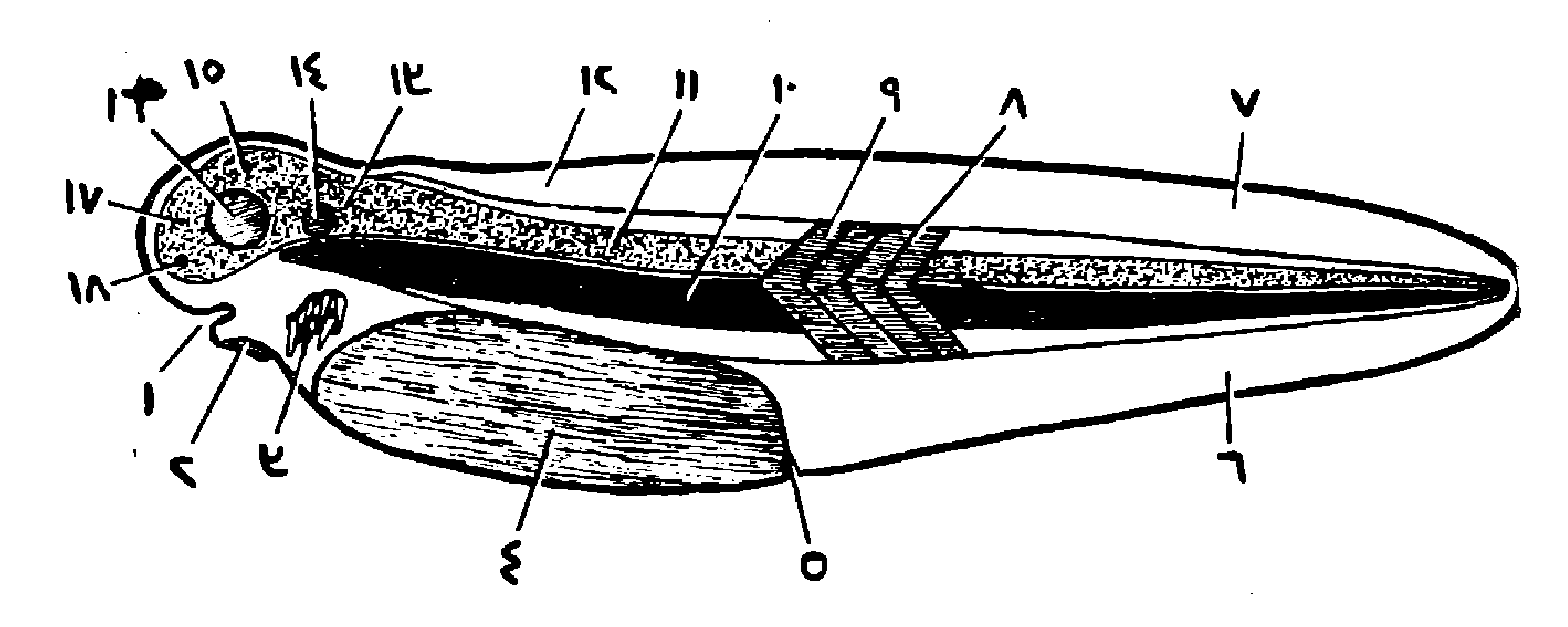
Urinogenital system of male Tilapia

١ – الكلية　٢ – الخصية　٣ – الحالب　٤ – الوعاء الناقل　٥ – المثانة البولية
٦ – الوعاء الناقل المشترك　٧ – القناة البولية التناسلية　٨ – الفتحة البولية التناسلية　٩ – الإست
١٠ – المستقيم .

1. kidney, 2. testis, 3. ureter, 4. vas deferens, 5. urinary bladder, 6. common vas deferens, 7. urinogenital duct, 8. urinogenital opening, 9. anus, 10. rectum.

٤ ـ رتبة البرمائيات Class Amphibia

تحتوى البرمائيات على الضفادع والسلمندرات والنيوتات وتبدأ حياتها بوجه عام على شكل يرقات تعيش فى الماء وتتنفس بواسطة الخياشيم تماماً كما تفعل الأسماك، ولكن هذه الخياشيم لا تستمر فى أثناء نضوج الحيوان إذ تأخذ فى الضمور تدريجياً وتحل محلها الرئات التى يتنفس بواسطتها الحيوان الذى سيعيش على الأرض وبذلك تجمع هذه الحيوانات بين المعيشة المائية والأرضية ولذا سميت بالبرمائيات ، ويخرج الجنين النامى من البيضة عند فقسها على شكل يرقة صغيرة تشبه السمك فى شكلها العام وتعرف بأبى ذنيبة . ومنطقة الذيل فى أبى ذنيبة مضغوطة من الجانبين وهو



طور يرقى للضفدعة ٢٤ ساعة بعد الفقس

Larval stage of Frog 24 hours after hatching

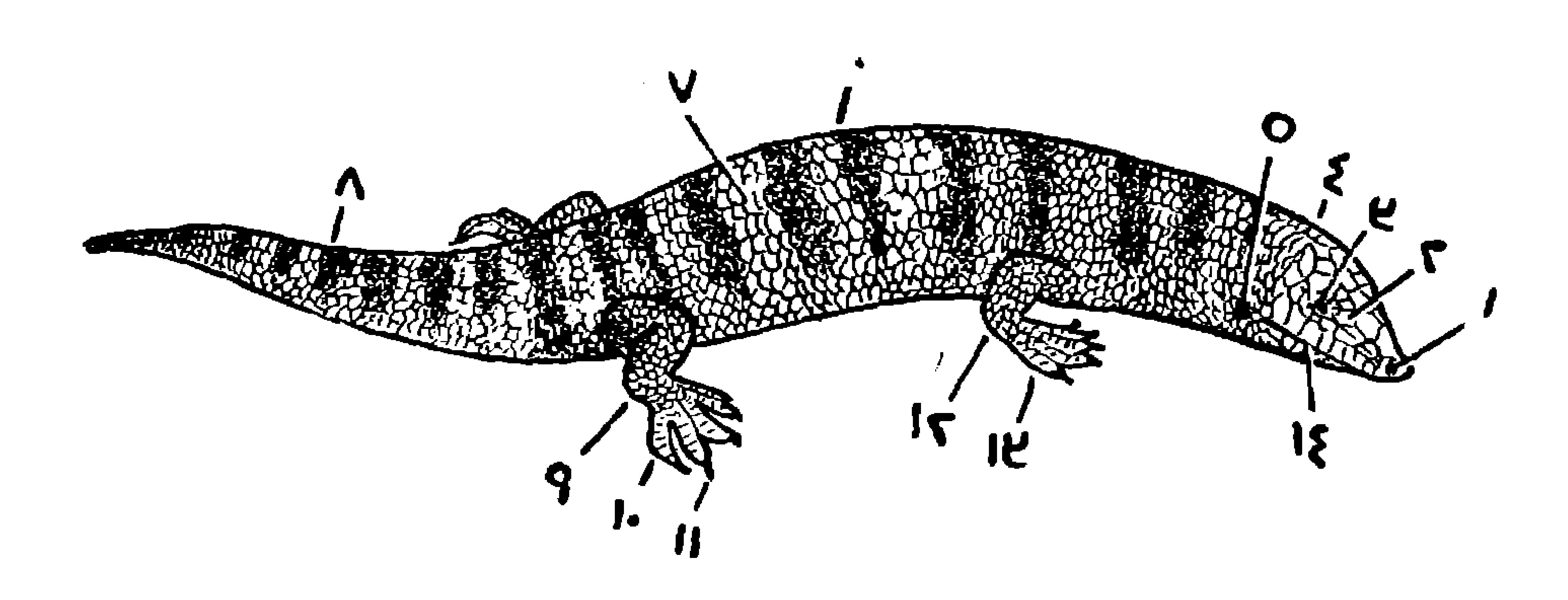
١ ـ الفم ٢ ـ العضو اللاصق ٣ ـ الخياشيم الخارجية ٤ ـ كيس المخ
٥ ـ فتحة المجمع ٦ ـ الفص البطنى للزعنفة الذيلية ٧ ـ الفص الظهرى للزعنفة الذيلية
٨ ـ حاجز عضلى ٩ ـ قطعة عضلية ١٠ ـ الحبل الظهرى ١١ ـ الحبل الشوكى
١٢ ـ الزعنفة الظهرية ١٣ ـ المخ الخلفى ١٤ ـ الحوصلة السمعية ١٥ ـ المخ المتوسط
١٦ ـ العين ١٧ ـ المخ الأمامى ١٨ ـ الحفرة الشميه .

1. mouth, 2. adhesive organ, 3. external gills, 4. yolk sac, 5. cloacal aperture, 6. ventral lobe of caudal fin, 7. dorsal lobe of caudal fin, 8. myoseptum, 9. myotome, 10. notochord, 11. spinal cord, 12. dorsal fin, 13. hind brain, 14. auditory sac, 15. mid-brain, 16. eye. 17. fore-brain, 18. olfactory pit.

يستعمل فى الحركة وذلك بواسطة الفصين الظهرى والبطنى للزعنفة الذيلية وفى البداية تكون هذه اليرقة مزودة بخياشيم خارجية تختفى فيما بعد وتحل محلها الخياشيم الداخلية الموجودة داخل الأكياس الخيشومية كما هو الحال فى الأسماك ثم تختفى الخياشيم الداخلية بدورها وتحل محلها الرئات التى يستعملها الحيوان البالغ فى التنفس . وينتفخ الجهاز العصبى المركزى فى المنطقة الأمامية للجسم مكوناً المخ الذى يتميز إلى ثلاثة مناطق تعرف بالمخ الأمامى والمخ المتوسط والمخ الخلفى وبقية الأنبوبة العصبية تمثل الحبل الشوكى . ويمتد الحبل الظهرى على شكل قضيب أسفل الجهاز العصبى المركزى من منطقة المخ المتوسط حتى الطرف الخلفى للجسم . وتتميز العضلات إلى قطع متتابعة تعرف بالقطع العضلية وهى تشبه فى شكلها رأس السهم المتجه طرفه ناحية الأمام . وتفصل هذه القطع بعضها عن بعض حواجز من النسيج الضام تعرف بالحواجز العضلية . ويلاحظ أنه فى مبدأ الأمر تكون فتحة الفم فى أبى ذنيبة ملتصقة بالنباتات المائية بواسطة غشاء جنينى خاص يعرف بالعضو اللاصق . ويقع أسفل المعى المتوسط الذى يصل المعى الأمامى الخلفى النامبين كتلة من الخلايا المحية تكون ما يعرف بكيس المح .

٥ – رتبة الزواحف Class Reptilia

تضم هذه الرتبة الحيوانات التى تزحف على الأرض وأجسامها مغطاة بحراشيف قرنية ومن أمثلتها السقنقور والحراشيف القرنية عبارة عن أجزاء سميكة من الطبقة القرنية لبشرة الجلد وترتبط هذه الحراشيف بعضها ببعض بواسطة أجزاء رفيعة من الطبقة القرنية تعرف بالأغشية المفصلية .



منظر جانبى للسقنقور

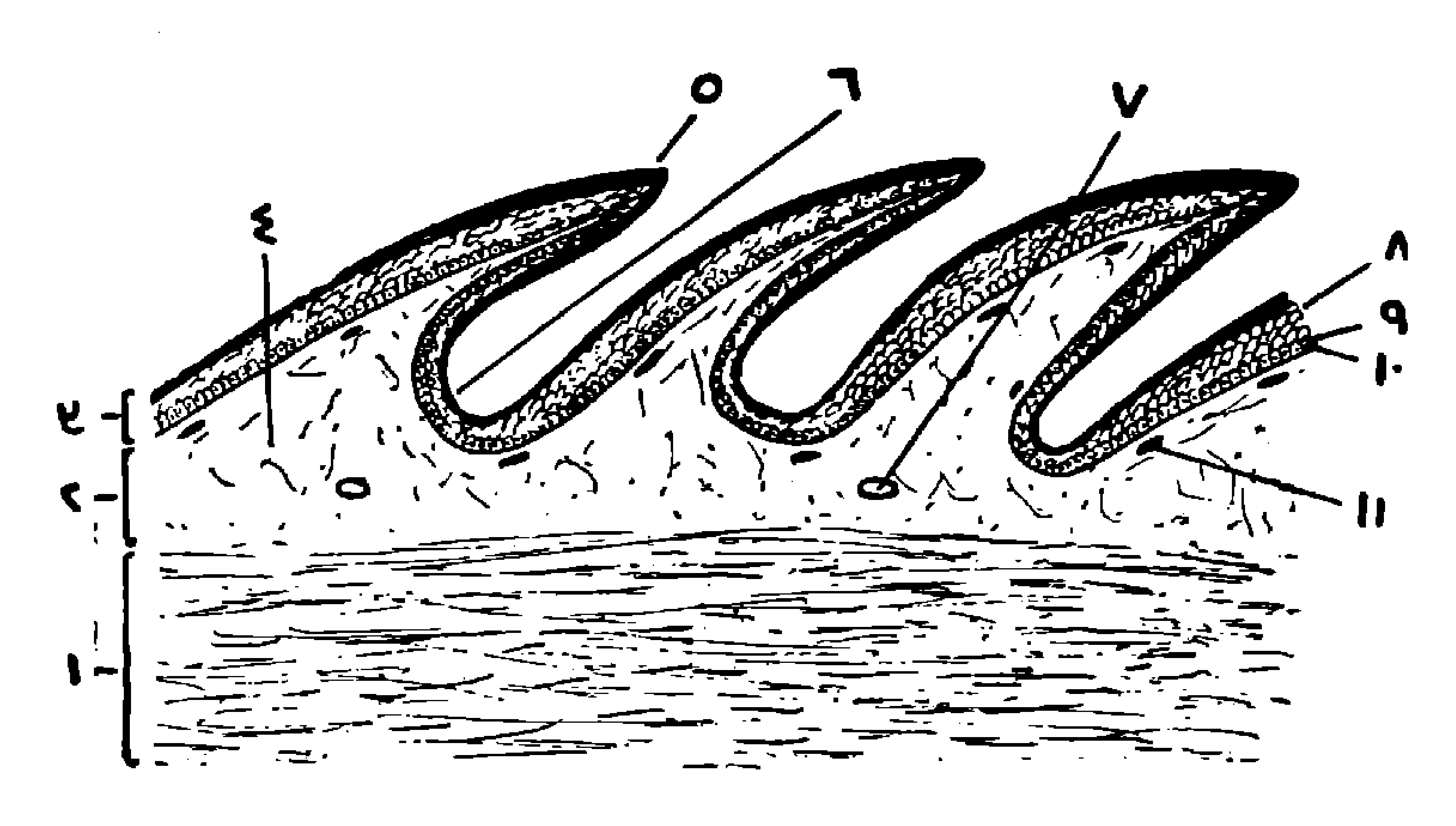
Lateral view of Scincus

١ – فتحة الأنف الخارجية　٢ – دروع الرأس　٣ – العين　٤ – الرأس　٥ – فتحة الأذن
٦ – الجذع　٧ – الحراشيف　٨ – الذيل　٩ – الطرف الخلفى
١٠ – أصبع القدم　١١ – مخلب　١٢ – الطرف الأمامى　١٣ – إصبع اليد
١٤ – الفم .

1. nostril, 2. head shields, 3. eye, 4. head, 5. ear opening, 6. trunk, 7. scales, 8. tail, 9. hind limb, 10. toe, 11. claw, 12. fore limb, 13. finger.

والحراشيف التى تغطى الرأس تكون موضوعة بجانب بعضها البعض وتعرف بالدروع الرأسية . وطبقة الحراشيف فى الزواحف غير دائمة وهى تجدد على الدوام وتحل محلها طبقة جديدة من الحراشيف تتكون أسفلها وتعرف هذه العملية بالانسلاخ . وتنسلخ الطبقة الحرشفية من الجلد دفعة واحدة كما هو الحال فى الثعابين أو على

شكل قطع صغيرة كما هو الحال فى السحالى . ويتركب القلب من أربع حجرات هى المجمع الوريدى والأذين الأيمن والأذين الأيسر والبطين ويلاحظ فى جميع الزواحف ما عدا فصيلة التماسيح أن البطين يحتوى على حاجز بطينى ناقص لا يقسمه تماماً إلى حجرتين منفصلتين . ويتجمع الدم الغير نقى من جميع أجزاء الجسم بواسطة ثلاثة أوعية دموية كبيرة هى الوريد الأجوف الأمامى الأيمن والوريد الأجوف الأمامى الأيسر والوريد الأجوف الخلفى وهذه الأوردة تصب فى المجمع الوريدى الذى يفتح فى الأذين الأيمن . ويندفع الدم بعد ذلك من الأذين الأيمن إلى الناحية اليمنى للبطين / ويحمل الدم النقى من الرئتين وريدان رئويان يفتحان فى الأذين الأيسر الذى يصب فى الناحية اليسرى للبطين . ويلاحظ هنا عدم وجود المخروط الشريانى ولكن يخرج من السطح البطنى للبطين عند طرفه الأمامى ثلاثة أوعية دموية كبيرة تعرف بالأقواس الأبهرية وهى القوس الجامع الأيمن والقوس الجامع الأيسر والقوس الرئوى . ويخرج القوس الجامع الأيمن من الناحية اليسرى للبطين ويعطى بالقرب من الطرف الأمامى للقلب الشريانين السباتين وهما يحملان الدم النقى

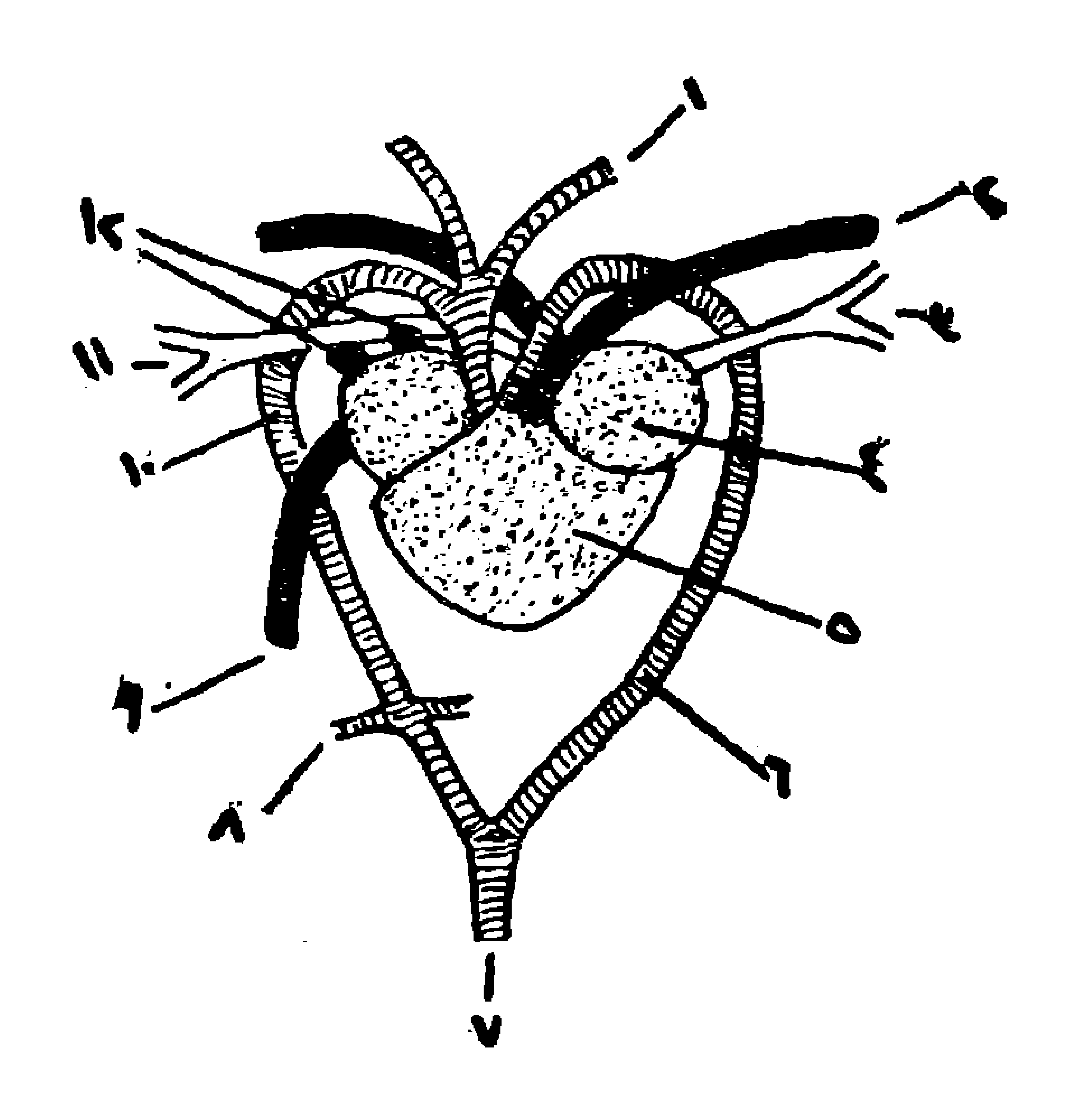


قطاع طولى فى جلد السقنقور

Longitudinal section in skin of Scincus

١ — الطبقة العضلية ٢ — الأدمه ٣ — البشرة ٤ — نسيج ضام ٥ — حرشفة قرنية
٦ — الغشاء المفصلى ٧ — وعاء دموى ٨ — طبقة قرنية ٩ — طبقة مالبيجى
١٠ — الغشاء القاعدى ١١ — خلية لونية .

1. muscle layer, 2. dermis, 3. epidermis, 4. connective tissue, 5. horny scale, 6. articulating membrane, 7. blood vessel, 8. horny layer, 9. Malpighian layer, 10. basement membrane, 11. pigment cell.



القلب والأوعية الدموية المتصلة به فى السقنقور

Heart and associated blood vessels in Scincus

١ – الشريان السباتى ٢ – الشريان الرئوى الأيسر ٣ – الوريد الرئوى الأيسر
٤ – الأذين الأيسر ٥ – البطين ٦ – القوس الجامع الأيسر ٧ – الأبهر الظهرى
٨ – شريان تحت ترقوى ٩ – الوريد الأجوف الخلفى ١٠ – القوس الجامع الأيمن
١١ – الوريد الرئوى الأيمن ١٢ – الوريدان الأجوفان الأماميان .

1. carotid artery, 2. left pulmonary artery, 3. left pulmonary vein, 4. left auricle, 5. ventricle, 6. left systemic arch, 7. dorsal aorta, 8. subclavian artery, 9. posterior vena caca, 10. right systemic arch, 11. right pulmonary vein, 12. anterior vena cavae.

إلى منطقة الرأس . وبعد ذلك ينحنى القوس الجامع الأيمن ناحية الجهة اليمنى للجسم متجهاً إلى الناحية الخلفية حيث يعطى الشريان التحت ترقوى والذى يمتد عرضياً ويصل الطرف الأمامى . ويخرج القوس الجامع الأيسر من الناحية اليمنى للبطين وينحنى ناحية الجهة اليسرى للجسم متجهاً إلى الخلف ليتحد مع القوس الجامع الأيمن مكوناً الأبهر الظهرى الذى يحمل خليطاً من الدم المؤكسد والغير مؤكسد إلى الأعضاء المختلفة للجسم . والقوس الرئوى ينقسم بعد خروجه من الجانب الأيمن للبطين إلى الشريانين الرئويين الأيمن والأيسر ويحملان الدم الغير مؤكسد إلى الرئتين لتنقيته .

٦ ـ رتبة الطيور Class Aves

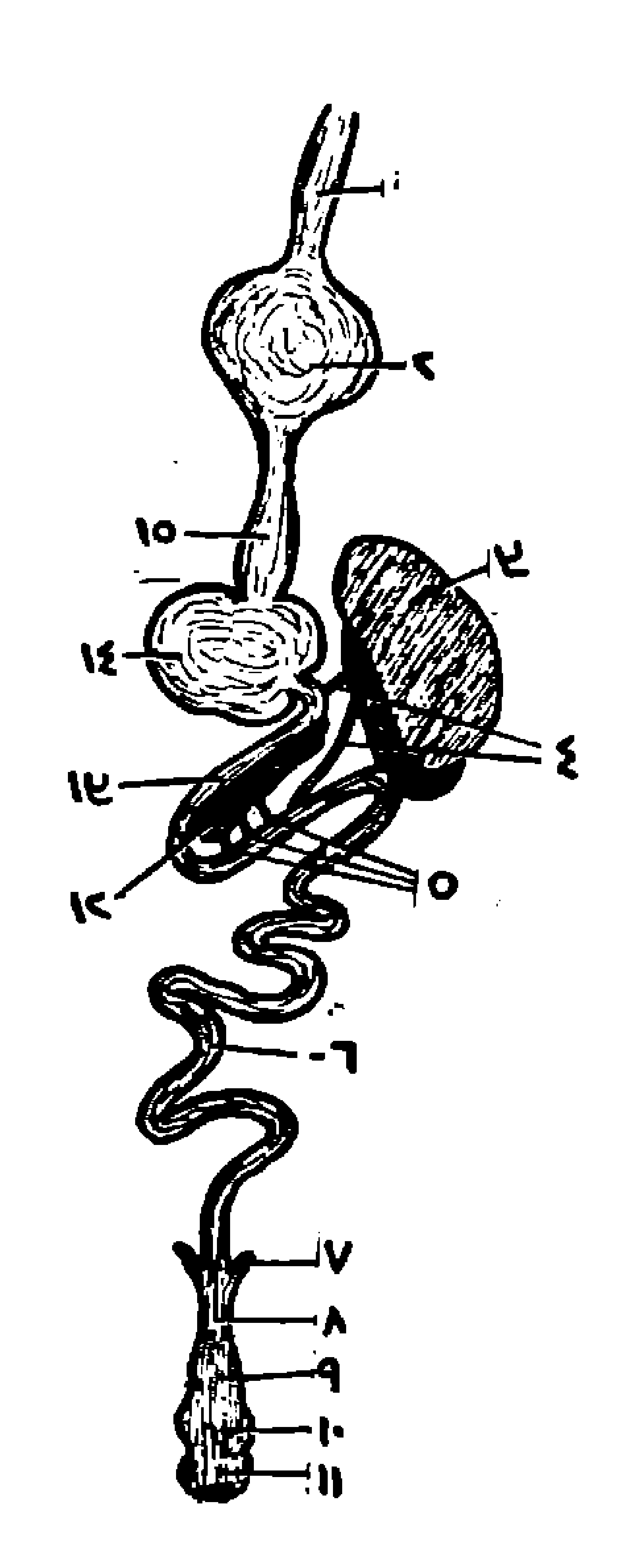
الطيور فقاريات من ذوات الدم الحار وهذا يعنى أن درجة حرارة أجسامها ثابتة لا تتأثر بالوسط الخارجى وهذا بخلاف ما هو الحال فى الأسماك والبرمائيات والزواحف التى تعرف بالحيوانات ذوات الدم البارد ومن أمثلتها الحمامة .

ويغطى جسم الحمامة عدة أنواع من الريش وهى تتكون من طبقة البشرة . وتوجد ثلاثة أنواع من الريش وهى الريش المحيط ويكون الريش الطويل الذى يغطى جسم الطائر . وكل ريشة تتركب من محور طولى يعرف بالساق وجزء مفلطح يعرف بالتويج . وتتميز الساق إلى جزء سفلى يعرف بالقلم القاعدى وهو قصير ومجوف وطرفه السفلى يوجد داخل الجلد وينتهى بفتحة تسمى السرة السفلى . ويوجد عند اتصال القلم القاعدى بالساق على السطح البطنى للريشة فتحة دقيقة تعرف بالسرة العليا . والساق غير مجوف ويوجد على سطحه البطنى انخفاض طولى يعرف بالميزاب السرى . ويتركب التويج من عدد كبير من الشوارب المائلة التى تلتحم بجانبى الساق وهى متصلة ببعضها اتصالا وثيقا بواسطة خطاطيف مما يساعد على تقوية سطح التويج . والنوع الثانى من الريش يعرف بالوبر وهو يوجد على سطح الجلد بين الريش المحيط وتتركب ريشة من محور طويل دقيق يحمل عند نهايته عدداً قليلا من الشوارب . والنوع الثالث من الريش يعرف بالزغب وهو يوجد فى الأفراد الصغيرة التى لا تزال داخل العش وتتركب الريشة من قلم قاعدى قصير يحمل عند نهايته عدداً قليلا من الشوارب المنفصلة . وفى الطيور نجد أن الأطراف الأمامية تتحور لتكون الأجنحة التى تستعمل فى الطيران .

وتتحرك الطيور على الأرض بواسطة الأطراف الخلفية وهى تقع فى وضع أمامى متقدم مما يساعد على حفظ توازن الحيوان . وتتحور أيضاً التراكيب الداخلية لتلائم وظيفة الطيران كما يشاهد فى التحور الظاهر فى هيكل كل من الطرف الأمامى والخلفى نتيجة اختفاء أو ضمور أو التحام العظام المكونة لها .

وفى الحمامة نجد أن الفم متسع ولا يحتوى على أسنان ويمتد الفكان العلوى والسفلى إلى الأمام ليكونان المنقار العظمى ويحيط به من الخارج منقار قرنى يتكون

من الجلد . ويوجد بداخل الفم لسان طويل طرفه مدبب . ويؤدى الفم إلى المرىء وهو عبارة عن أنبوبة طويلة تنتفخ لتكون كيساً كبيراً رقيق الجدار يسمى بالحوصلة وهى تقوم باختزان الطعام لتطريته قبل وصوله إلى الأمعاء . وخلف الحوصلة بقليل يتصل المرىء بالمعدة وهى تتكون من جزئين الأمامى منهما يعرف بالمعدة الأصلية وهى تقوم بفرز العصارة المعدية والجزء الخلفى يعرف بالقانصة وجدارها عضلى سميك وهى تقوم بطحن الطعام وبها يمتزج الغذاء بالعصارات المعدية الهاضمة . وتلى القانصة الأمعاء وهى تبدأ بالاثنى عشر الذى يترك القانصة بالقرب من اتصال المعدة



الجهاز الهضمى فى الحمامة

Digestive system of Columba

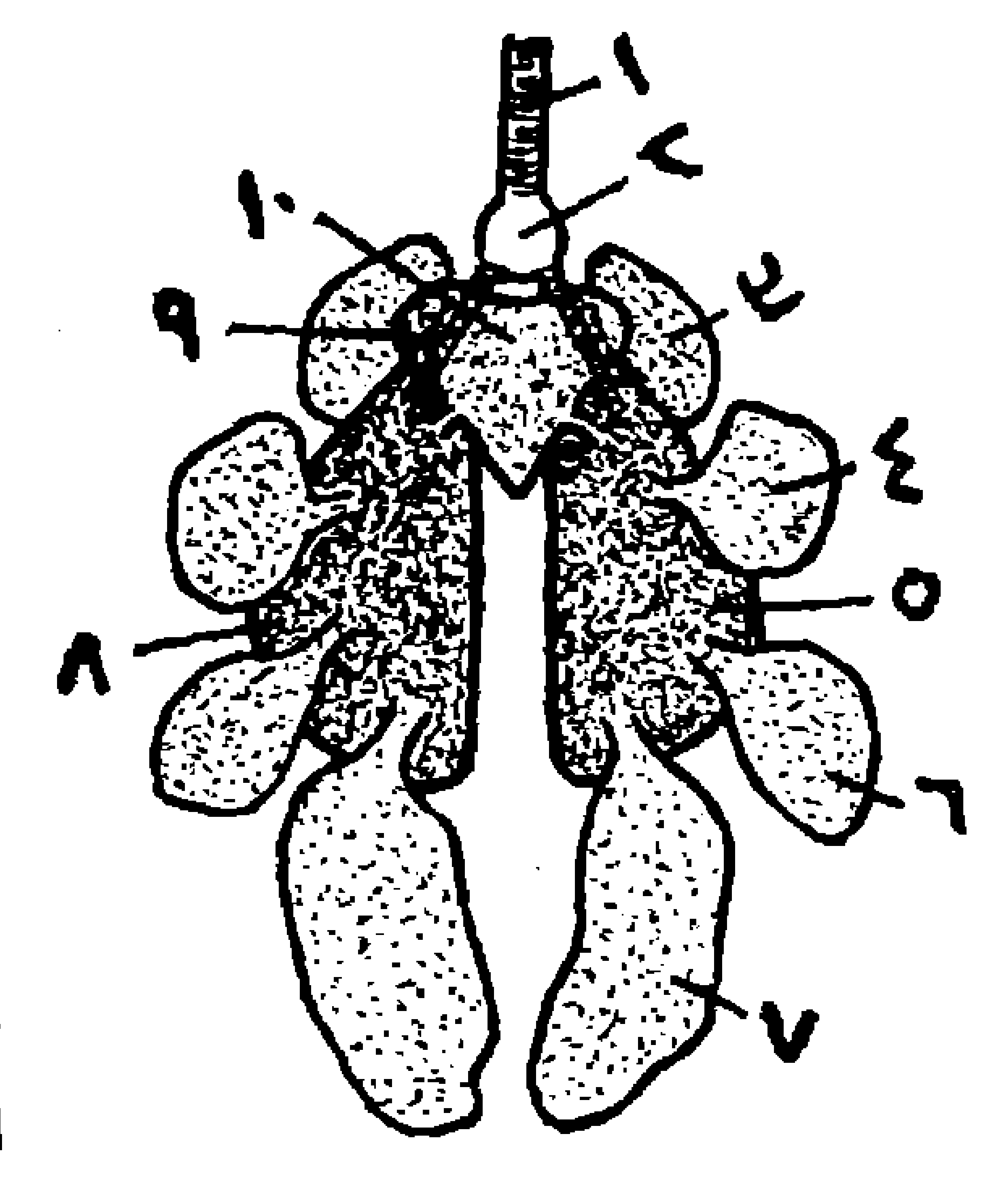
١ – المرىء ٢ – الحوصلة ٣ – الكبد
٤ – القناتان المراريتان ٥ – القنوات البنكرياسية
٦ – اللفائفى ٧ – الأعور الشرجى ٨ – المستقيم
٩ – المعى البرازى ١٠ – المعى البولى ١١ – المعى الخلفى
١٢ – البنكرياس ١٣ – الاثنى عشر ١٤ – القانصة
١٥ – المعدة الأصلية .

1. œsophagus, 2. crop, 3. liver, 4. bile ducts, 5. pancreatic ducts, 6. ileum, 7. rectal caccum, 8. rectum, 9. coprodaeum, 10. urodaeum, 11. proctodaeum 12. pancreas,, 13. duodenum, 14. gizzard, 15. proventriculus.

الأصلية بها . ويكون الاثنى عشر شكل حرف U ويحصر بين طرفيه البنكرياس . ويؤدى الاثنى عشر إلى اللفائفى وهو على هيئة عدة لفات ويؤدى اللفائفى بالتالى إلى المستقيم . وعند اتصال اللفائفى والمستقيم توجد زائدتان أعوريتان قصيرتان تعرف كل منهما بالأعور الشرجى . ويؤدى المستقيم إلى المجمع . ويتركب المجمع من ثلاث حجرات وهى المعى البرازى وفيها يفتح المستقيم ، والمعى البولى وتفتح فيها القنوات البولية والتناسلية ، والمعى الخلفى وهى تفتح إلى الخارج . والكبد كبير الحجم ويتكون من

فصين يخرج من كل منهما قناة مرارية تفتح فى الاثنى عشر ولا توجد حوصلة مرارية . والبنكرياس عضو متلبد ويصب إفرازه فى الاثنى عشر بواسطة ثلاث قنوات بنكرياسية . والطحال عضو صغير بيضاوى الشكل يتصل بالجانب الأيمن للمعدة الأصلية .

وتقع فتحة المزمار خلف اللسان مباشرة وهى تؤدى إلى الحنجرة التى لا تؤدى وظيفتها كعضو للصوت كما هو الحال فى الفقاريات . وتتصل الحنجرة بالقصبة الهوائية وهى طويلة وتدعمها حلقات عظمية كاملة . وتنقسم القصبة الهوائية عند طرفها الخلفى إلى شعبتين ، رئويتين يتصل كل منهما بإحدى الرئتين وتتفرع داخلها لتعطى أنابيب وهذه تتفرع بدورها وهكذا مكونة المظهر الإسفنجى للرئتين . ويوجد عند اتصال القصبة الهوائية بالشعبتين الرئويتين عضو الصوت ويعرف بالحنجرة السفلى وهو يوجد فقط فى الطيور . وتتصل الشعبتان أيضاً أثناء مرورهما



الجهاز التنفسى والأكياس الهوائية فى الحمامة

Respiratory system and air sacs in Columba

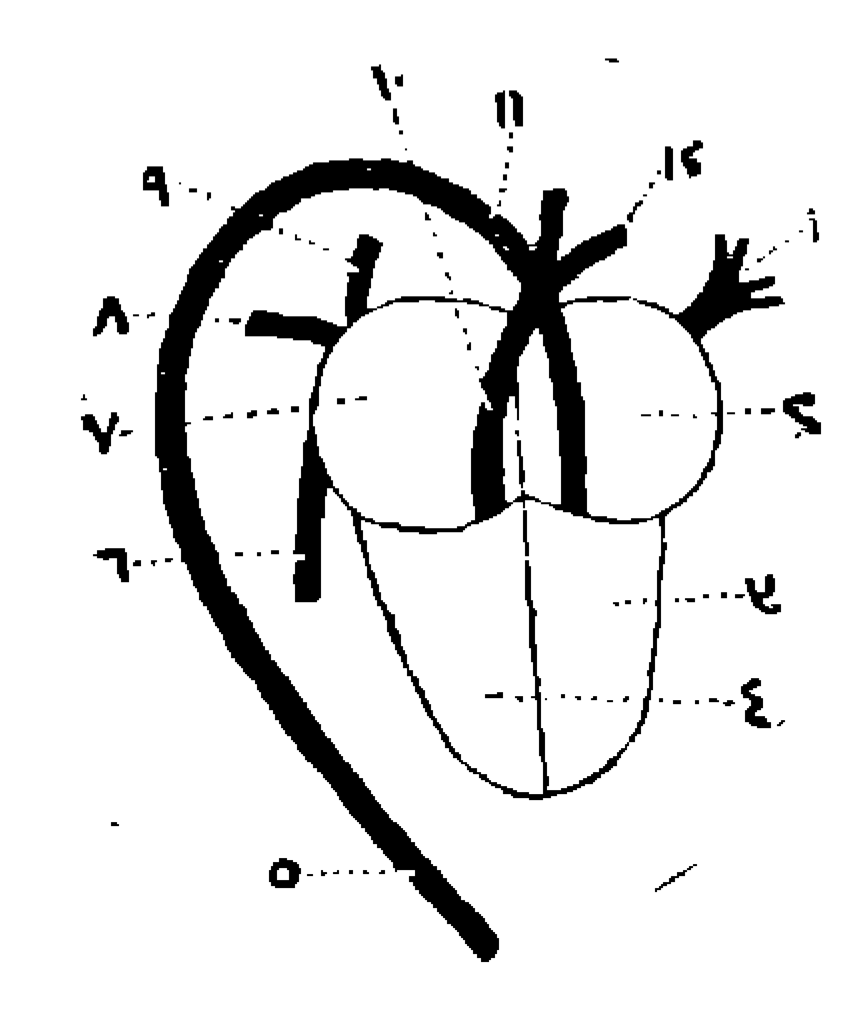
١ – القصبة الهوائية ٢ – الحنجرة السفلى ٣ – الكيس الهوائى العنقى ٤ – الكيس الهوائى الصدرى الأمامى ٥ – الرئة اليسرى ٦ – الكيس الهوائى الصدرى الخلفى ٧ – الكيس الهوائى البطنى ٨ – الرئة اليمنى ٩ – الشعبة الرئوية ١٠ – كيس هوائى بين ترقوى .

1. trachea, 2. syrinx, 3. cervical air sac, 4. anterior thoracic air sac, 5. left lung, 6. posterior thoracic air sac 7. abdominal air sac, 8. right lung, 9. bronchus, 10. interclavicular air sac.

فى الرئتين بجهاز يتركب من تسعة أكياس هوائية كبيرة وهى الكيسان الهوائيان العنقيان ويوجدان عند قاعدة العنق والكيسان الهوائيان الصدريان الأماميان والخلفيان وهما يلامسان الجدار الجانبى للجسم والكيسان الهوائيان البطنيان ويوجدان بين طيات الأمعاء والكيس الهوائى البين ترقوى ويقع بين الرئتين . وتتصل الأكياس الهوائية بالتجاويف الموجودة داخل العظام وهى تقلل من وزن الطائر وتمده بكمية كبيرة من الأكسجين أثناء الطيران.

والقلب كبير الحجم نسبياً ويتكون من أربع حجرات وهى الأذينان والبطينان

ولا يوجد مجمع وريدى أو مخروط شريانى فى الطيور . ويصب فى الأذينان الأيمن ثلاثة أوردة جوفاء هى الوريدان الأجوفان الأماميان الأيمن والأيسر والوريد الأجوف الخلفى ، والوريدان الأجوفان الأماميان يجمعان الدم من جانبى الجسم ويتكون كل منهما من اتحاد ثلاثة أوردة وهى الوريد الودجى والوريد العضدى والوريد الصدرى ويتجمع الدم الوريدى من منطقة الذيل بواسطة وريد ذيلى يتصل بالوريد العصعصى المسراقى الذى يجمع الدم من المجمع والأمعاء الغليظة ويعطيان بعد اتحادهما الوريدين الكلويين البابين اللذين يمران داخل الكليتين ويتصل بهما الوريدان الحرقفيان الداخليان والوريدان الوركيان . وبعد ذلك يتحد كل وريد كلوى بابى بالوريد الفخذى الذى يجمع الدم من منطقة الفخذ مكونـًا الوريد الحرقفى ويتحد الوريدان الحرقفيان بدورهما ويكونان الوريد الأجوف الخلفى الذى تصب فيه الأوردة الكبدية قبل وصوله للقلب .



القلب والأوعية المتصلة به فى الحمامة

Heart and associated blood vessels in Columba

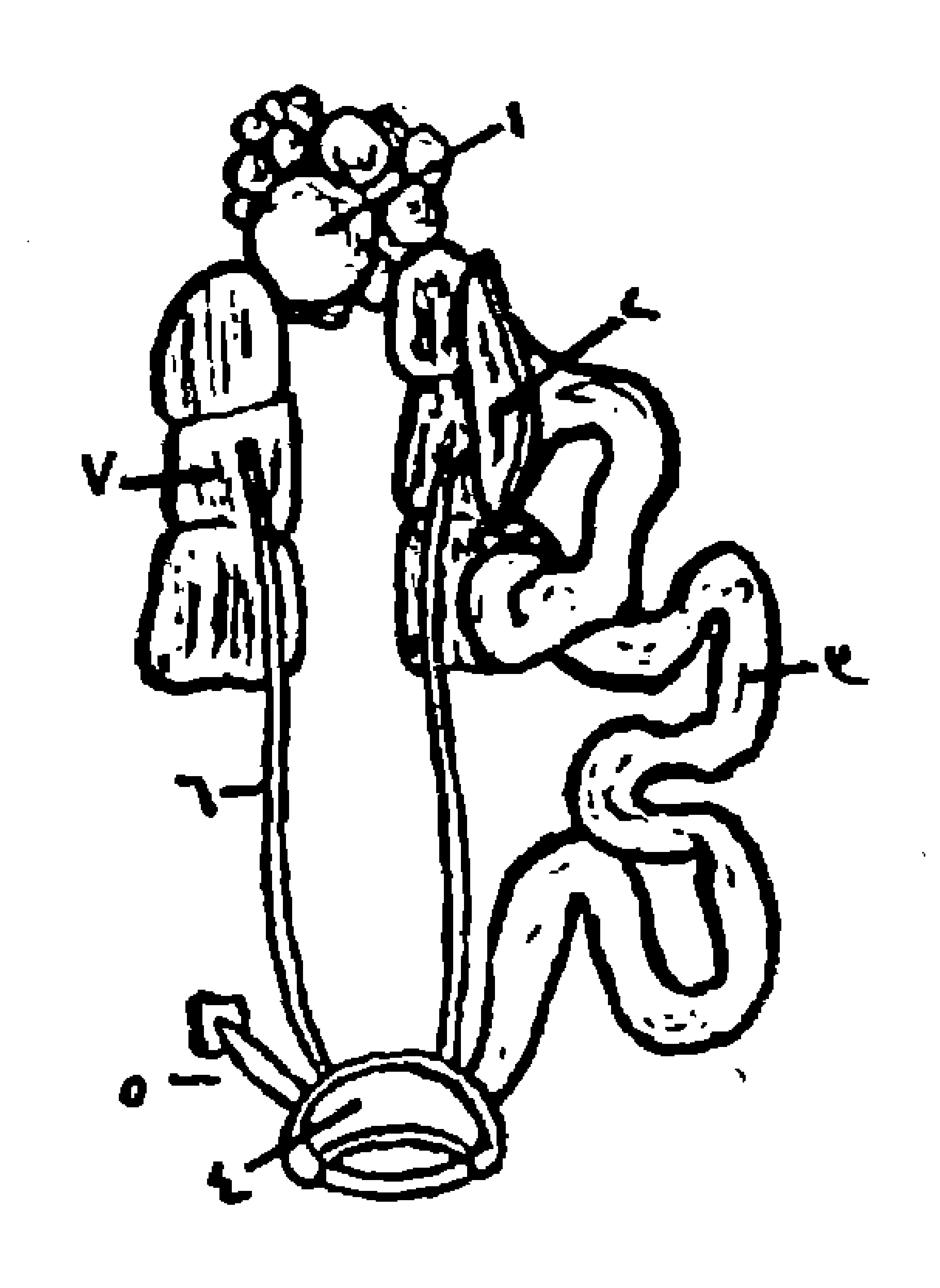
١ – الأوردة الرئوية ٢ – الأذين الأيسر ٣ – البطين الأيسر ٤ – البطين الأيمن ٥ – الأبهر الظهرى ٦ – الوريد الأجوف الخلفى ٧ – الأذين الأيمن ٨ – الوريد الأجوف الأمامى الأيمن ٩ – الوريد الأجوف الأمامى الأيسر ١٠ – القوس الرئوى ١١ – القوس الأبهر الأيمن ١٢ – الشريان الرئوى .

1. pulmonary vein, 2. left auricle, 3. left ventricle, 4. right ventricle, 5. dorsal aorta, 6. posterior vena cava, 7. right auricle, 8. right anterior vena cava, 9. left anterior vena cava, 10. pulmonary arch, 11. right aortic arch, 12. pulmonary artery.

ويعطى البطين الأيمن القوس الرئوى الذى ينقسم معطيـًا الشريانين الرئويين وهما يحملان الدم الغير مؤكسد إلى الرئتين لتنقيته . ويمر الدم بعد تنقيته من الرئتين خلال أربعة أوردة رئوية تصب فى الأذين الأيسر . ويعطى البطين الأيسر قوسـًا أبهريـًا واحداً ينحنى إلى الجهة اليمنى للجسم ويعطى الشريانين اللاإسميين الأيمن والأيسر وينقسم كل منهما ليعطى الشريان السباتى الذى يمتد إلى منطقة الرأس ،

والشريان التحت ترقوى الذى يتفرع بدوره ويعطى الشريان العضدى الذى يصل الجناح والشريان الصدرى الذى يمتد إلى العضلات الصدرية المحركة للجناح . وبعد ذلك يستمر القوس الأبهرى فى انحنائه متجهـًا إلى الناحية الخلفية مكونـًا ما يسمى بالأبهر الظهرى . ويعطى الأبهر الظهرى أثناء امتداده إلى الخلف فروعـًا مختلفة تصل إلى القناة الهضمية والكليتين والأعضاء التناسلية والطرفين الخلفيين و يمتد إلى إلى منطقة الذيل مكونا شريانا ذيليـًا صغيراً .

والكليتان مفلطحتان وتنقسم كل منهما إلى ثلاثة فصوص ويخرج من كل منهما حالب ضيق يمتد إلى الخلف ويفتح فى المعى البولى . ويوجد فى الأنثى مبيض واحد وهو المبيض الأيسر إذ أن المبيض الأيمن يختفى مبكراً ، والقناة البيضة اليمنى ضامرة ولا يظهر منها غير جزء صغير . والقناة البيضية اليسرى طويلة ملتوية وطرفها الأمامى متسع ويكون قمعـًا كبيراً لاستقبال البويضات الناضجة . وتمتد القناة



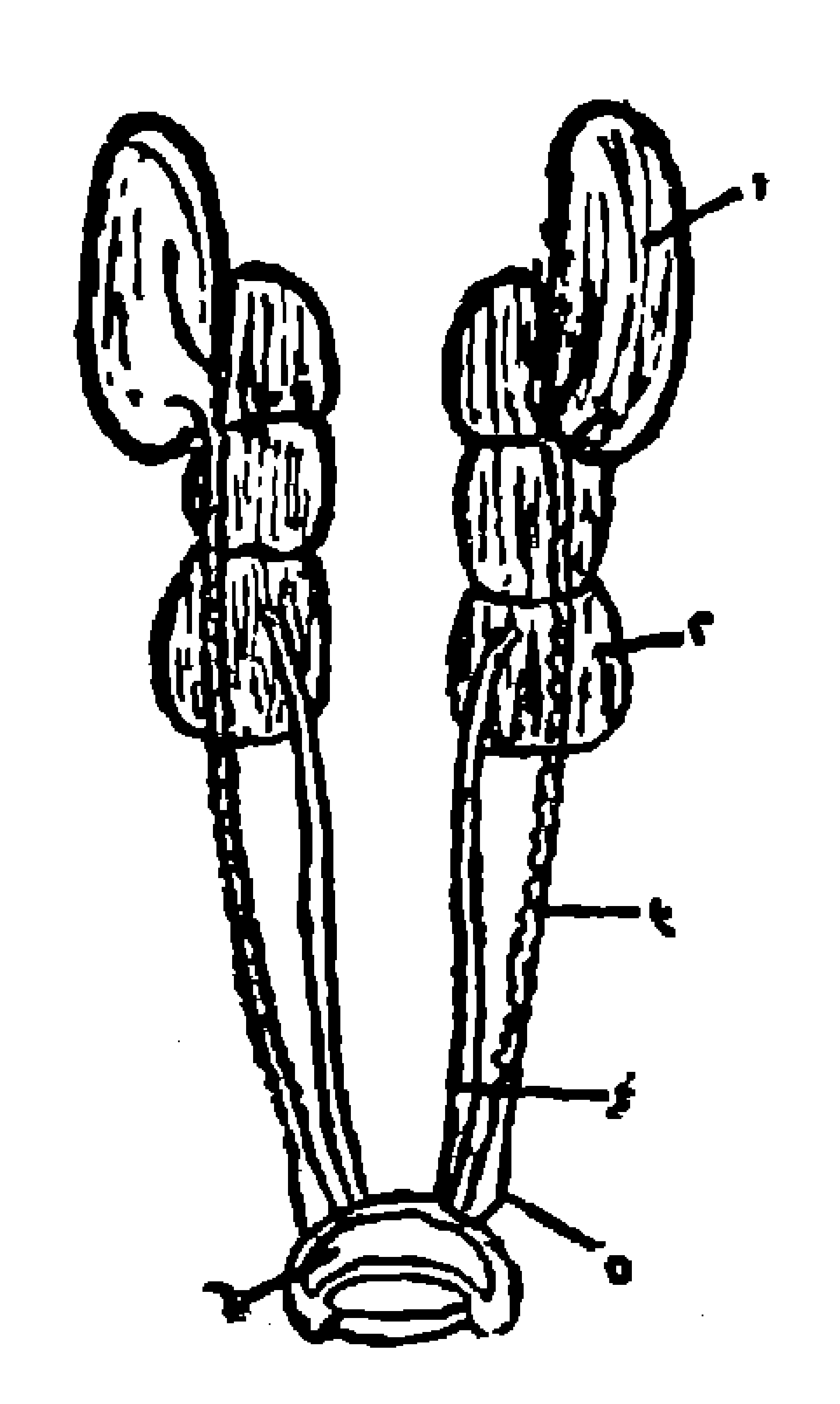
الجهاز البولى التناسلى لأنثى الحمامة

Urinogenital system of female Columba

١ – المبيض الأيسر ٢ – القمع ٣ – قناة المبيض الأيسر
٤ – المجمع ٥ – قناة المبيض الأيمن ٦ – الحالب الأيمن
٧ – الكلية اليمنى .

1. left ovary, 2. funnel, 3. left oviduct,
4. cloaca, 5. rudimentary right oviduct,
6. right ureter, 7. right kidney.

المبيضية اليسرى إلى الخلف وتفتح فى المعى البولى . وفى الذكر توجد خصيتان شكلهما بيضاوى وتتصل كل خصية بالسطح البطنى للجزء الأمامى من الكلية المقابلة لها بواسطة غشاء بريتونى رقيق . ويخرج من الحافة الداخلية لكل خصية وعاء ناقل وهو عبارة عن أنبوبة ملتوية تمتد إلى الخلف موازية للحالب وتفتح فى المعى. البولى والنهاية الخلفية للوعاء الناقل منتفخة قليلا وتكون ما يعرف بالحويصلة المنوية ولا توجد فى الحمامة أعضاء خاصة بالتلقيح .



الجهاز البولى التناسلى لذكر الحمامة

Urinogenital system of male Columba

١ – الخصية اليسرى ٢ – الكلية اليسرى ٣ – الوعاء الناقل الأيسر ٤ – الحالب الأيسر ٥ – الحويصلة المنوية ٦ – المجمع .

1. left testis, 2. left kidney, 3. left vas deferens, 4. left urete, 5. vesicula seminalis, 6. cloaca.

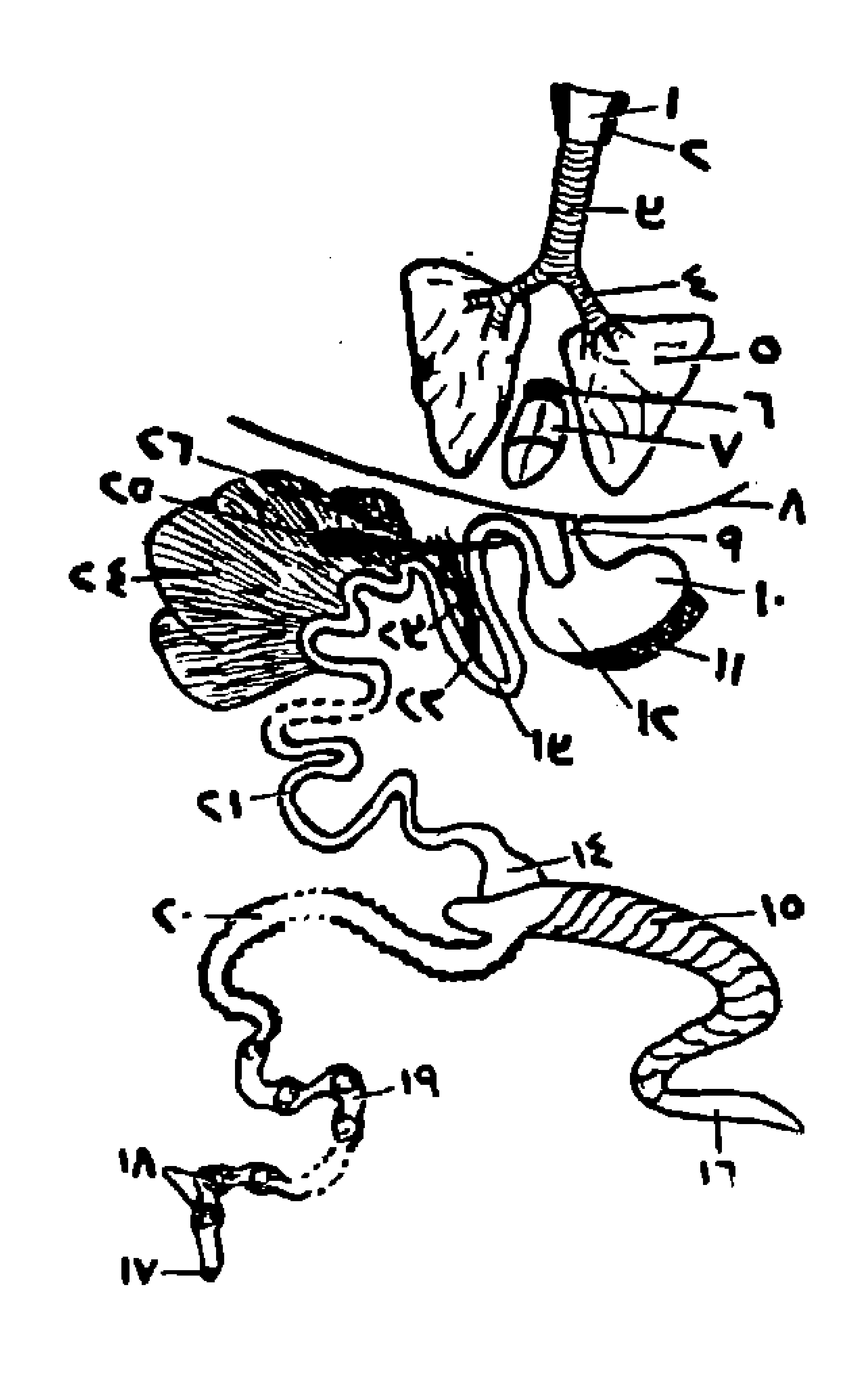
ويتم إخصاب البيضة داخليًّا وأثناء مرورها فى القناة البيضية تحيط بها إفرازات مختلفة وأول هذه الإفرازات هو زلال البيض (البياض) وبعد ذلك تحاط البيضة بغشاء قشرى مزدوج وأخيراً تغلفها الغدة القشرية . وتضع الأنثى بيضتين يحتضنهما كل من الذكر والأنثى حتى يفقسا وتخرج منهما الأفراد الصغيرة بعد حوالى أربعة عشر يوماً .

٧ - رتبة الثدييات Class Mammalia

تضم هذه الرتبة أرقى الحيوانات الفقرية وهى تتميز بوجود الأثداء فى إناثها . وتحتوى الأثداء على الغدد اللبنية التى تفرز اللبن لإطعام صغارها . وأفراد هذه الرتبة تتميز بأن أجسامها مغطاة بالشعر وهو غير موجود فى حيوانات الرتب السابقة لتحت قبيلة الفقاريات . ومن أمثلة هذه الرتبة الأرنب Lepus .

ويبدأ الجهاز الهضمى فى الأرنب بالتجويف الفمى الذى تفتح فيه قنوات الغدد اللعابية وعددها أربعة أزواج . وخلف التجويف الفمى يوجد بلعوم قصير يؤدى إلى أنبوبة ضيقة تعرف بالمرىء وهو يمتد ظهريا خلال منطقة العنق والصدر فوق القصبة الهوائية ثم يدخل التجويف البطنى بعد اختراق الحجاب الحاجز ويفتح فى الجزء الفؤادى للمعدة ، وهو أكثر اتساعاً من جزئها البوابى الذى يفتح فى الأمعاء الدقيقة ويفصلهما البواب . والأمعاء الدقيقة شديدة الالتواء وتتميز إلى الاثنى عشر وهو على شكل ثنية طويلة ، واللفائفى الذى يوجد عند جزئه الطرفى منطقة متسعة تعرف بالكيس الكروى . وتؤدى الأمعاء الدقيقة إلى الأمعاء الغليظة وهى عبارة عن أنبوبة متسعة تتكون من القولون وهو ذو جدر مسننة ، والمستقيم وهو أقل اتساعاً ويفتح إلى الخارج عن طريق الإست . ويوجد عند اتصال الأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة أنبوبة متسعة تعرف بالأعور وهى تتميز بجدر حلزونية . وفى نهاية الأعور توجد زائدة أصبعية الشكل نهايتها مقفلة وتعرف بالزائدة الدودية . والكبد كبير الحجم ويتكون من خمسة فصوص ويوجد على سطحه الخلفى انخفاض يحتوى على حوصلة مرارية رقيقة الجدار ، وتفتح القناة الصفراوية فى الاثنى عشر بالقرب من البواب . والبنكرياس يقع فى المساريق التى تمتد داخل الاثنى عشر وتخرج منه قناة بنكرياسية تفتح فى الطرف البعيد للاثنى عشر .

ويحيط بفتحة المزمار غطاء متحرك من الغشاء المخاطى ، وظيفته إغلاق فتحة المزمار أثناء مرور الماء والطعام خلال الفم ، ويعرف هذا الغطاء بلسان المزمار ، وتؤدى فتحة المزمار إلى الحنجرة وهى تمثل عضو الصوت وتدعم جدار الحنجرة عدة غضاريف وتمتد الأحبال الصوتية عبر تجويفها . وتؤدى الحنجرة إلى القصبة الهوائية ويدعم



الجهاز الهضمى والتنفسى فى الأرنب

Digestive and respiratory syste
in Lepus

١ – الحنجرة ٢ – الغدة الدرقية ٣ – القصبة الهوائية ٤ – الشعبة الرئوية ٥ – الرئة اليسرى ٦ – الغدة التيموسية ٧ – القلب ٨ – الحجاب الحاجز ٩ – المرىء ١٠ – الجزء الفؤادى للمعدة ١١ – الطحال ١٢ – الجزء البوابى للمعدة ١٣ – الاثنى عشر ١٤ – الكيس الكروى ١٥ – الأعور ١٦ – الزائدة الدودية ١٧ – الإست ١٨ – أقراص برازية ١٩ – المستقيم ٢٠ – القولون ٢١ – اللفائفى ٢٢ – قناة بنكرياسية ٢٣ – البنكرياس ٢٤ – الكبد ٢٥ – الحوصلة المرارية ٢٦ – القناة المرارية .

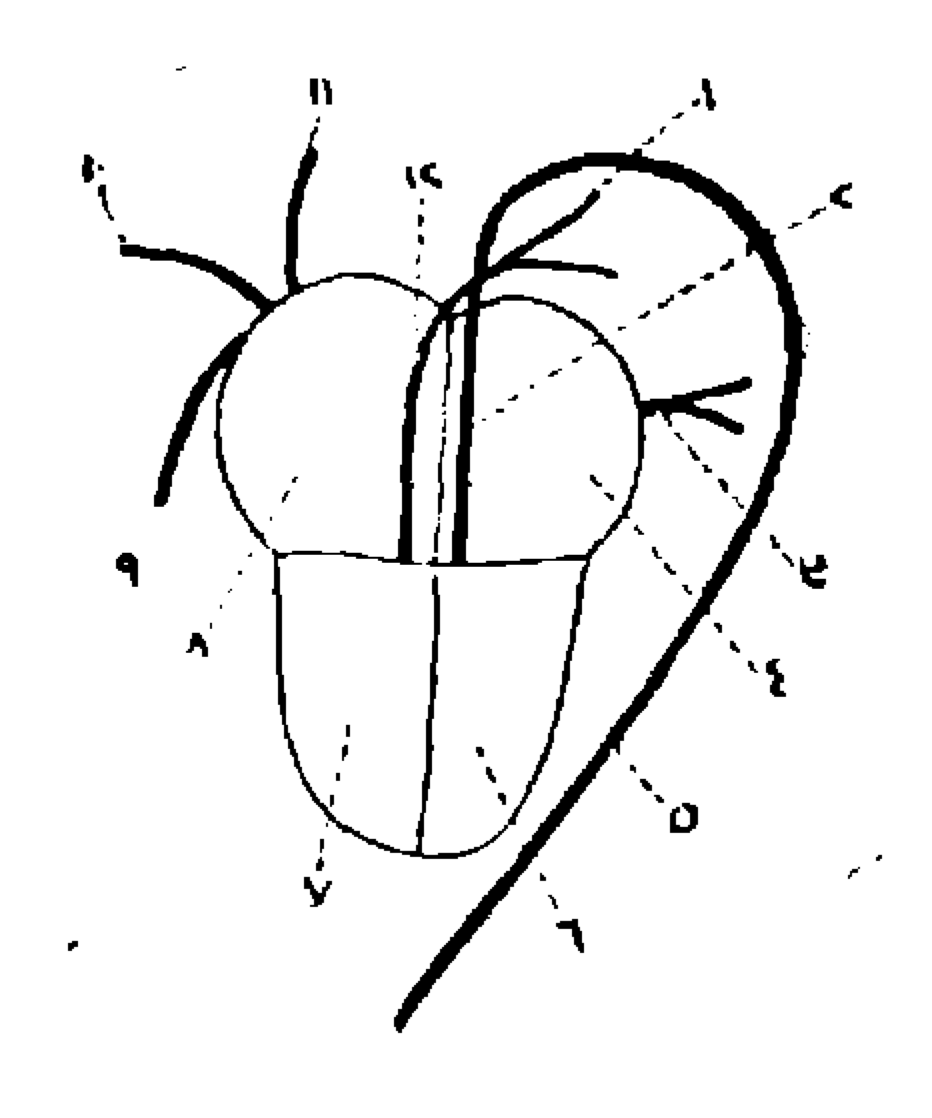
1. larynx, 2. thyroid gland, 3. trachea, 4. bronchus, 5. left lung, 6. thymus gland, 7. heart, 8. diaphragm, 9. œsophagus, 10. cardiac part of stomach, 11. spleen, 12. pyloric part of stomach, 13. duodenum, 14. sacculus rotundus, 15. caecum, 16. vermiform appendix, 17. anus, 18. faecal pallets, 19. rectum, 20. colon, 21. ileum, 22. pancreatic duct, 23. pancreas, 24. liver, 25. gall bladder, 26. bile duct.

جدارها حلقات غضروفية غير كاملة وتنقسم القصبة الهوائية داخل التجويف الصدرى إلى الشعبتين الرئويتين وتصل كل واحدة منهما إلى إحدى الرئتين .

ويوجد القلب فى التجويف الصدرى بين الرئتين ويحيط به غشاء رقيق يعرف بالتامور ويغطى الجزء الأمامى منه الغدة التيموسية وهى غدة لها علاقة بالنمو وهى صغيرة فى الأفراد الكاملة النمو .

ويتركب القلب من أربع حجرات هما الأذينان والبطينان . ويصب فى الأذين الأيمن ثلاثة أوردة جوفاء وهى الوريد الأجوف الأمامى الأيمن والوريد الأجوف الأمامى الأيسر والوريد الأجوف الخلفى . ويتكون كل وريد أجوف أمامى من اتحاد الوريد الودجى الداخلى، ويجمع الدم الوريدى من المخ والوريد الودجى الخارجى ويجمع الدم الوريدى من الوجه والأذن والوريد التحت ترقوى ويجمع الدم من الكتف والطرف الأمامى والوريد فوق المعدى الأمامى والأوردة بين الضلعية وهى تجمع

الدم من المسافات الموجودة بين الضلوع كما يصل إلى الوريد الأجوف الأمامى الأيمن فقط وريد آخر يسمى بالوريد الفردى . ويتكون الوريد الأجوف الخلفى من اتحاد عدة أوردة وهى الوريدان الحرقفيان الداخليان ويجمعان الدم الوريدى من مؤخر الفخذين ، والوريدان الحرقفيان الخارجيان ويجمعان الدم من الطرفين الخلفيين والوريدان الحرقفيان القطنيان ويجمعان الدم من منطقة الحوض ، والوريدان المنسليان ويجمعان الدم من الأعضاء التناسلية ، والوريدان الكلويان ويحملان الدم من الكليتين ، وبعد ذلك يتجه الوريد الأجوف الخلفى إلى الأمام وقبل وصوله إلى الأذين الأيمن يصب فيه عدد من الأوردة الكبدية وهى تحمل الدم الخارج من الكبد . ويلاحظ فى الأرنب وجود أوردة كبدية بابية أى أن الدم يمر من جميع أجزاء القناة الهضمية إلى الكبد عن طريق الوريد الكبدى البابى ولكن لا يوجد فى الأرنب دورة كلوية بابية .



القلب والأوعية المتصلة به فى الأرنب

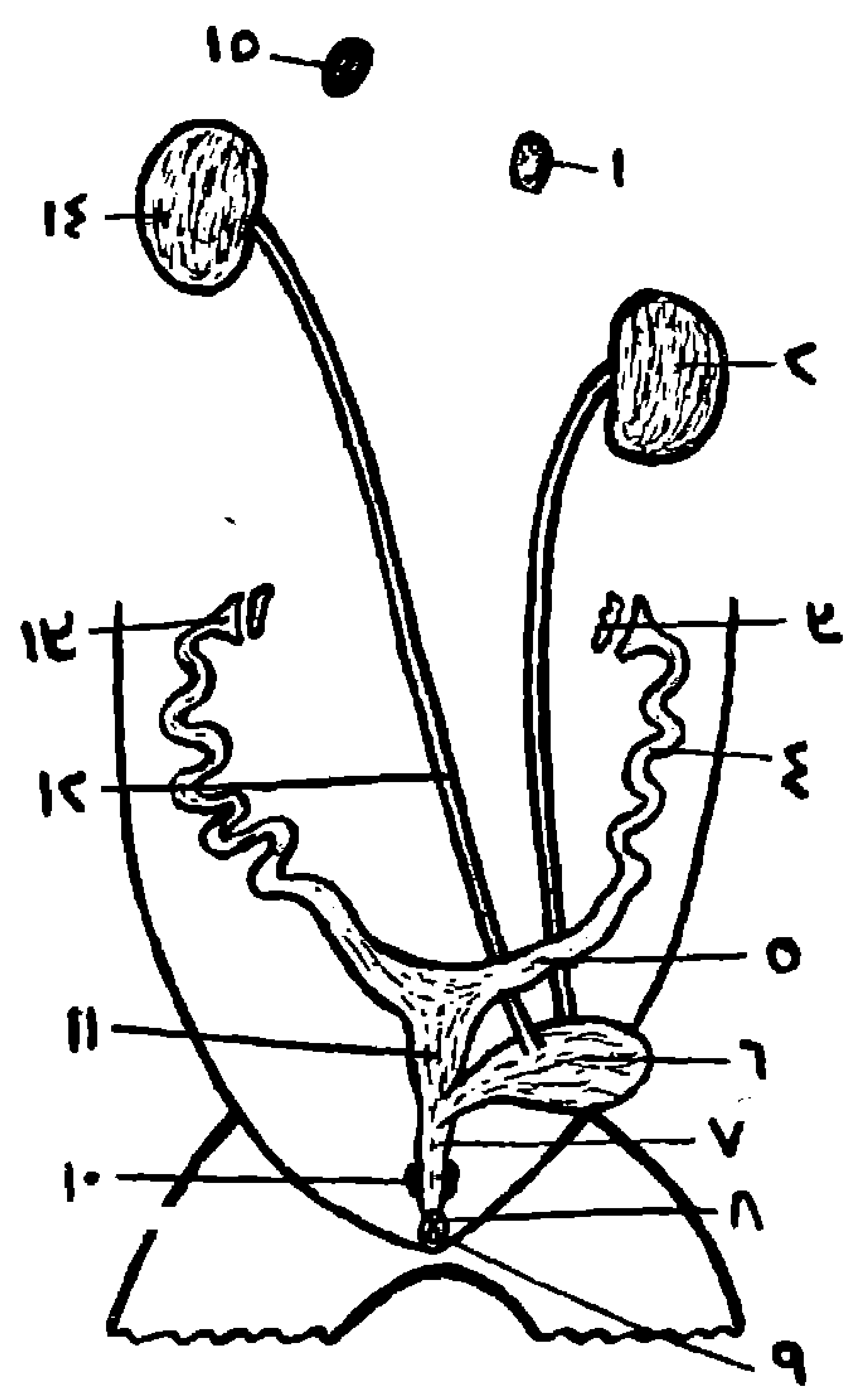
Heart and associated blood vessels in Lepus

١ – الشريان الرئوى ٢ – القوس الأبهر الأيسر ٣ – الوريد الرئوى ٤ – الأذين الأيسر ٥ – الأبهر الظهرى ٦ – البطين الأيسر ٧ – البطين الأيمن ٨ – الأذين الأيمن ٩ – الوريد الأجوف الخلفى ١٠ – الوريد الأجوف الأيمن ١١ – الوريد الأجوف الأيسر ١٢ – القوس الرئوى .

1. pulmonary artery, 2. left aortic arch, 3. pulmonary vein, 4. left auricle, 5. dorsal aorta, 6. left ventricle, 7. right ventricle, 8. right auricle, 9. posterior vena cava, 10. right anterior vena cava, 11. left anterior vena cava, 12. pulmonary arch.

وبواسطة انقباض عضلات البطين الأيمن يمر الدم خلال الشريان الرئوى ويلاحظ أن مدخل الشريان الرئوى مزود بثلاثة صمامات نصف قمرية تسمح بمرور الدم من البطين الأيمن إلى الشريان الرئوى ولا يسمح بمروره فى الاتجاه العكسى . وينقسم الشريان الرئوى بعد خروجه من البطين الأيمن إلى الشريانين الرئويين وهما يحملان الدم الوريدى إلى الرئتين ، ويحل الدم الشريانى من الرئتين

وريدان رئويان يصبان فى الأذين الأيسر وبعد ذلك يمر الدم من الأذين الأيسر إلى البطين الأيسر خلال فتحة قمعية الشكل مزودة بصمام ثنائى وأثناء انقباض البطين يقفل الصمام بواسطة الأحبال الوترية والعضلات لمنع مرور الدم ثانية للأذين . ويخرج من البطين الأيسر القوس الأبهرى الأيسر وهو ينحنى إلى الناحية اليسرى للجسم ويعطى عند انحنائه الشريان اللااسمى والشريان التحت ترقوى الأيسر . وينقسم الشريان اللااسمى ويعطى بدوره ثلاثة فروع وهى الشريان التحت ترقوى الأيمن والشريان السباتى المشترك الأيمن والشريان السباتى المشترك الأيسر . ويتفرع كل شريان تحت ترقوى إلى ثلاثة فروع وهى الشريان الفقارى الذى يعطى بدوره عدة فروع للجمجمة والحبل الشوكى والشريان العضدى الذى يصل إلى الطرف الأمامى والشريان فوق المعدى الأمامى الذى يمتد إلى أحد جانبى الصدر وبعد ذلك يتجه القوس الأبهرى الأيسر إلى الخلف مكوناً الأبهر الظهرى ويعطى عدة شرايين للقناة الهضمية والكليتين وأعضاء التناسل والطرفين الخلفيين والذيل .



الجهاز البولى التناسلى لأنثى الأرنب

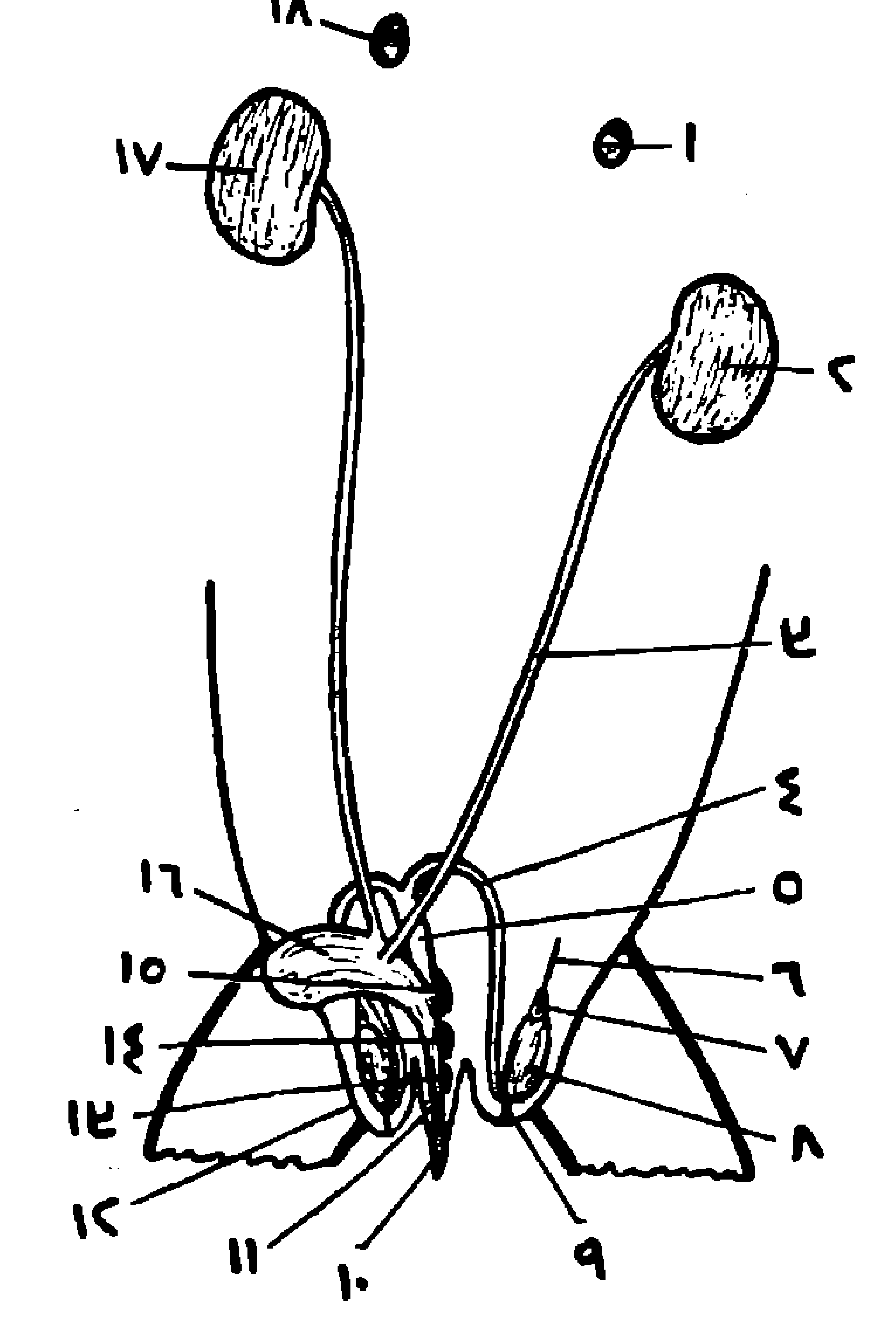
Urinogenital system of female Lepus

١ – الكظر الأيسر ٢ – الكلية اليسرى
٣ – المبيض الأيسر ٤ – قناة فالوب اليسرى
٥ – الرحم الأيسر ٦ – المثانة البولية
٧ – الدهليز ٨ – البظر ٩ – الفرج
١٠ – الغدة العجانية ١١ – المهبل
١٢ – الحالب الأيمن ١٣ – القمع
١٤ – الكلية اليمنى ١٥ – الكظر الأيمن .

1. left suprarenal gland, 2. left kidney, 3. left ovary, 4. left Fallopian tube, 5. left uterus, 6. urinary bladder, 7. vestibule, 8. clitoris, 9. vulva, 10. perineal gland, 11. vagina, 12. right ureter, 13. funnel, 14. right kidney, 15. right suprarenal gland.

والكليتين فى الأرنب شكلهما بيضاوى وكل منهما تحتوى على نقرة غائرة على سطحها الداخلى وتقع الكلية اليمنى أمام الكلية اليسرى بقليل . ويخرج الحالب من السطح الداخلى للكلية و يمتد الحالبان إلى الخلف ويفتحان فى المثانة البولية . وفى الأنثى يوجد مبيضان يقعان خلف الكليتين . ويقع مقابل كل مبيض قناة مبيضية تبدأ بفتحة متسعة تعرف بالقمع وتستعمل فى استقبال البيض الناضج وتؤدى القناة البيضية إلى أنبوبة ضيقة قليلة التعرج تعرف بقناة فالوب التى تؤدى إلى أنبوبة أكثر اتساعا تسمى بالرحم ويتحد الرحمان الأيمن والأيسر معا ويكونان حجرة متوسطة تعرف بالمهبل تمتد إلى الخلف لتتحد مع عنق المثانة وتكون القناة البولية التناسلية التى تعرف بالدهليز والذى يفتح إلى الخارج أمام الإست .

وفى الذكر توجد خصيتان شكلهما بيضاوى ويقعان داخل كيسين يقعان خارج تجويف الجسم ويعرف كل منهما بكيس الصفن . ويلاصق كل خصية



الجهاز البولى التناسلى لذكر الأرنب

Urinogenital system of male Lepus

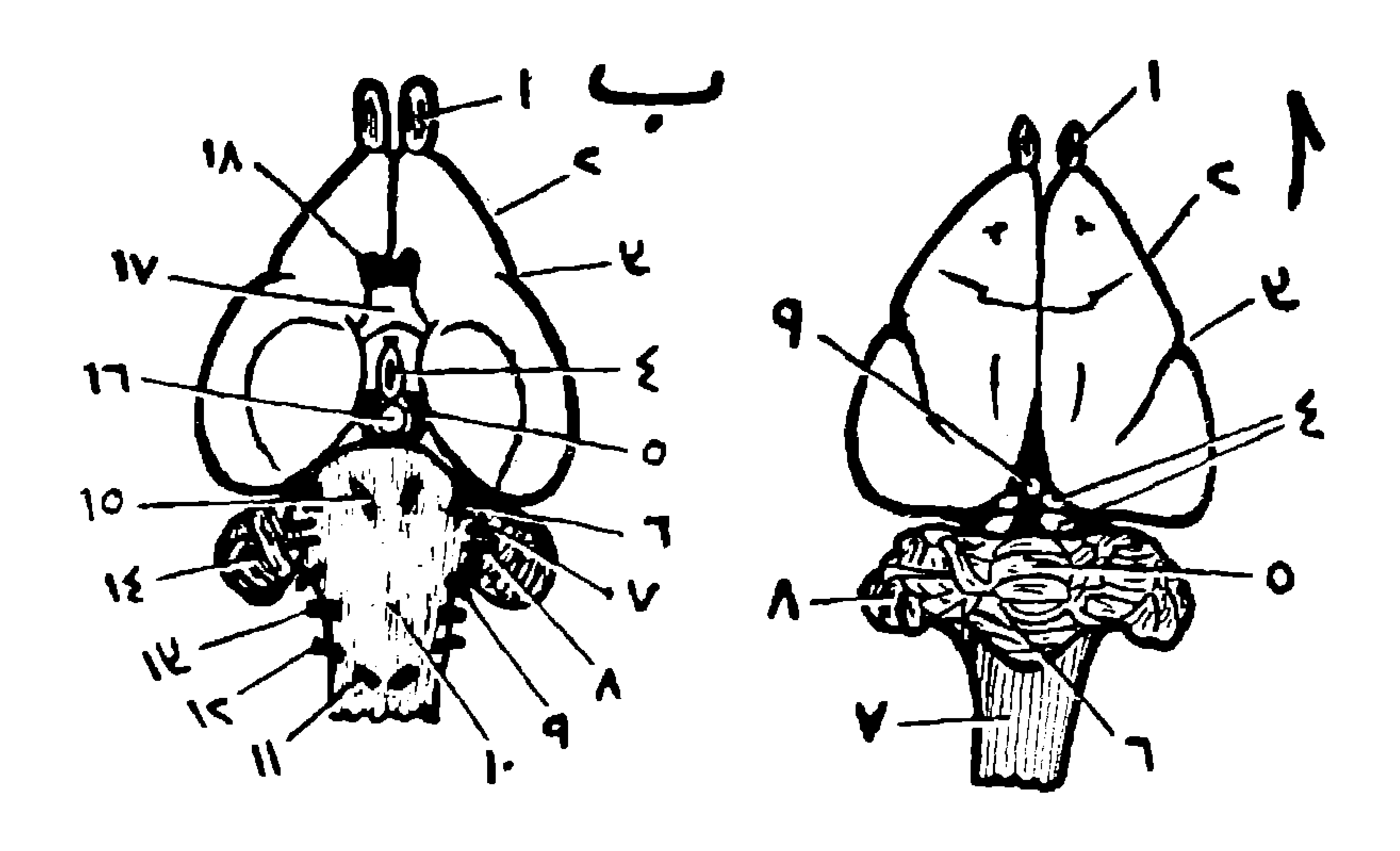
١ – الكظر الأيسر	٢ – الكلية اليسرى
٣ – الحالب الأيسر	٤ – الوعاء الناقل الأيسر
٥ – الرحم الذكرى	٦ – الحبل المنوى
٧ – رأس البربخ	٨ – الخصية اليسرى
٩ – دفة الخصية	١٠ – القضيب
١١ – مجرى البول	١٢ – كيس الصفن
١٣ – الغدد العجانية	١٤ – غدة كوبر
١٥ – غدة البروستاته	١٦ – المثانة البولية
١٧ – الكلية اليمنى	١٨ – الكظر الأيمن.

1. left suprarenal gland, 2. left kidney, 3. left ureter, 4. left vas deferens, 5. uterus masculinus, 6. spermatic cord, 7. caput epididymis, 8. left testis, 9. gubernaculum, 10. penis, 11. urethra, 12. scrotal sac, 13. perineal gland, 14. Cowper's gland, 15. prostate gland, 16. urinary bladder, 17. right kidney, 18. right suprarenal gland.

مجموعة من الأنابيب الملتوية تعرف بالبربخ وهى تؤدى إلى أنبوبة رفيعة تعرف بالوعاد الناقل . ويمتد الوعاءان الناقلان إلى الأمام ثم يمران حول الحالب ويمتدان بعد ذلك إلى الخلف حيث يتحدان معا ويكونان الرحم الذكرى الذى يتحد مع عنق المثانة ويؤديان إلى القناة البولية التناسلية التى يمر جزؤها الخلفى عبر القضيب .

ويوجد المخ داخل الجمجمة ، وفيه الفص الشمى وهو كبير الحجم وصولجانى الشكل . وينقسم النصف كرة المخية إلى عدة فصوص بواسطة ميازيب قليلة العدد غير واضحة تماما . وينقسم كل من الفصين البصريين إلى نصفين بوا سطة ميزاب عرضى وينتج عن ذلك أربعة فصوص تكون ما يعرف بالجسم الرباعى . والنصفين الكرويين كبيرى الحجم ويمتد جزؤهما الخلفى ويغطى الجزء الأمامى من الجسم الرباعى . والمخيخ كبير الحجم ويتركب من فص متوسط يعرف بالفص الدودى وفصان جانبيان مقسمان بواسطة عدة ميازيب ويحمل كل فص جانبى فص آخر صغير يعرف بالفص الندفى ويمتد النخاع المستطيل خلف المخيخ وهو مثلث الشكل .

وتكون تحت قبيلة الزواحف وتحت قبيلة الطيور وتحت قبيلة الثدييات ما يعرف بالرهليات وهى تتميز بأن التلقيح فيها داخلى بعكس ما هو الحال فى اللارهليات التى تحوى دائريات الفم والأسماك الغضروفية والأسماك العظمية والبرمائيات فى المياه المحيطة . فى حالة الرهليات يكون الجنين إما محاطاً بقشرة لوقايته أو يكون مصاناً فى رحم الأم . فى الحالة الأولى يكون النمو داخل البيضة التى وضعتها الأم كما هو الحال فى الزواحف والطيور وقلة من الثدييات ، وفى الحالة الثانية تكون عمليات النمو جميعها داخل رحم الأم كما هو الحال فى الثدييات ، بناء على ذلك تتميز الحيوانات الرهلية بوجود الأغشية الجنينية التى تحيط بالجنين من كل جانب والتى تكون مملوءة بسائل يسمى بالسائل الرهلى الذى يساعد فى صيانة الجنين وحفظه من الجفاف . تتميز كذلك الحيوانات الرهلية بوجود اثنى عشر زوجا من الأعصاب المخية وهى عبارة عن العشرة أزواج من الأعصاب المخية الموجودة فى اللارهليات مضافا إليها العصبان الشوكى الإضافى والتحت لسانى . كذلك نلاحظ فى الرهليات عدم احتوائها على خياشيم فعالة وكذلك عدم احتوائها على خط جانبى . وفى الرهليات جميعا يتميز الجسم إلى رأس وجذع وتكون منطقة الرقبة ظاهرة ومرنة وتدعم منطقة الرقبة بعدد مختلف من الفقرات العنقية أولها يسمى الحاملة والثانية تسمى المحور .



مخ الأرنب

أ — منظر ظهرى Dorsal view of brain of Lepus

١ — الفص الشمى ٢ — النصف كرة المخية ٣ — أخدود سلفيوس ٤ — الفصان البصريان
٥ — الفص الدودى ٦ — المخيخ ٧ — النخاع المستطيل ٨ — الفص الندفى
٩ — الجسم الصنوبرى .

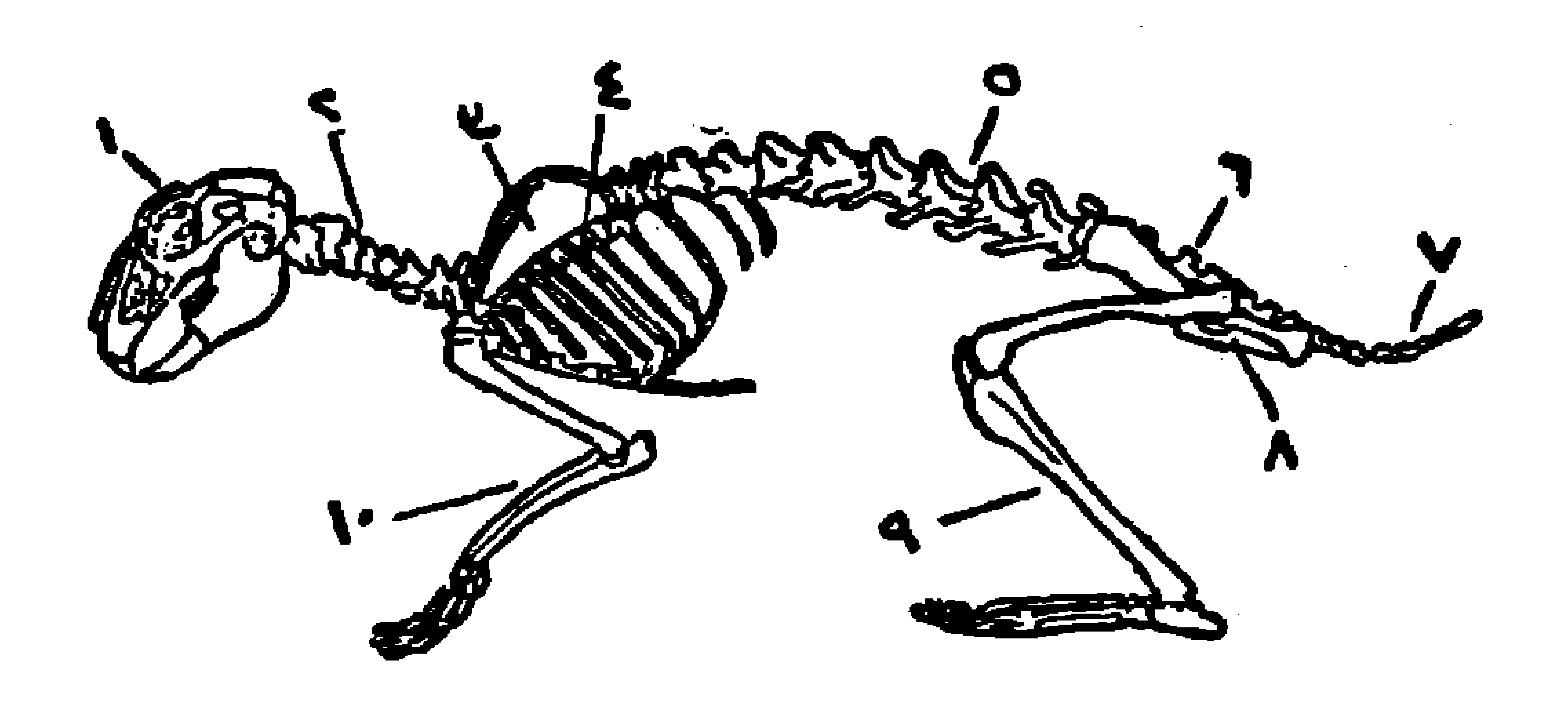
1. olfactory lobe, 2. cerebral hemisphere, 3. sylvian fissure, 4. optic lobe, 5. vermis, 6. cerebellum, 7. medulla oblongata, 8. flocculus, 9. pineal body.

ب — منظر بطنى Ventral view of brain of Lepus

١ — الفص الشمى ٢ — النصف كرة المخية ٣ — أخدود سلفيوس ٤ — الجسم النخامى
٥ — العصب محرك العين ٦ — العصب التوأمى الثلاثى ٧ — العصب الوجهى ٨ — العصب السمعى ٩ — العصب اللسانى البلعومى ١٠ — النخاع المستطيل ١١ — عصب تحت لسانى
١٢ — العصب الشوكى الإضافى ١٣ — العصب الحائر ١٤ — الفص الندفى ١٥ — العصب مبعد العين
١٦ — الجسم الأبيض ١٧ — التصالب البصرى ١٨ — العصب البصرى .

1. olfactory lobe, 2. cerebral hemisphere, 3. sylvian fissure, 4. pituitary body, 5. oculomotor nerve, 6. trigeminal nerve, 7. facial nerve, 8. auditory nerve, 9. glossopharyngeal nerve, 10. medulla oblongata, 11. hypoglossal nerve, 12. spinal accessory nerve, 13. vagus nerve, 14. flocculus, 15. abducent nerve, 16. corpus albicans, 17. optic chiasma, 18. optic nerve.

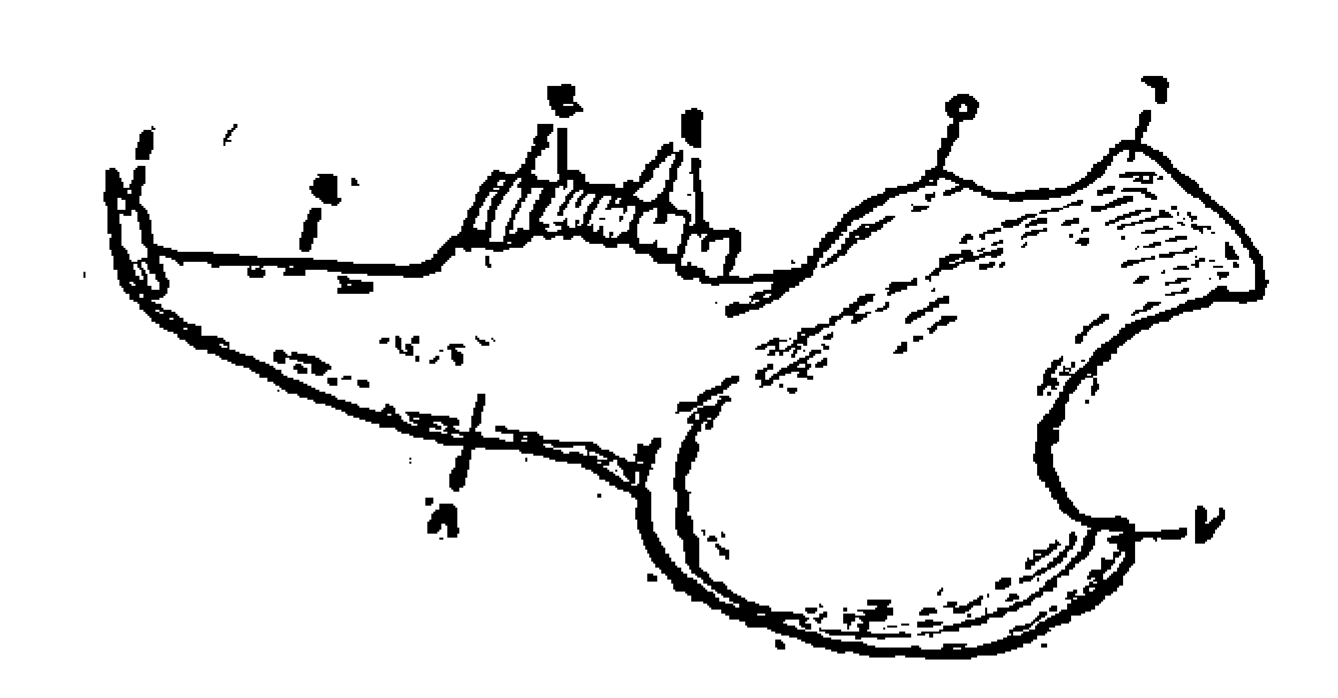
ويلاحظ أن جسم الفقرة الأولى مندغم مع جسم الفقرة الثانية ليكونان ما يسمى بالنتوء السنى . وفى الرهليات نلاحظ أن البطين مقسم كلى أو جزئى إلى حجرتين مع عدم وجود مخروط شريانى وفى كل الرهليات تكون الكلية أخيرة المنشأ، بينما هى فى رتبة دائريات الفم والأسماك الغضروفية والعظمية والبرمائيات متوسطة المنشأ ، وفى السهيم أولية المنشأ .



الهيكل العظمى للأرنب Skeleton of Rabbit

١ – الجمجمة ٢ – الفقرات العنقية ٣ – الحزام الكتفى ٤ – الفقرات الصدرية
٥ – الفقرات القطنية ٦ – الفقرات العجزية ٧ – الفقرات الذيلية ٨ – الحزام الحوضى
٩ – هيكل الطرف الخلفى ١٠ – هيكل الطرف الأمامى .

1. skull, 2. cervical vertebrae, 3. pectoral girdle, 4. thoracic vertebrae, 5. lumbar vertebrae, 6. sacral vertebrae, 7. caudal vertebrae, 8. pelvic girdle, 9. hind-limb skeleton, 10. fore limb skeleton.

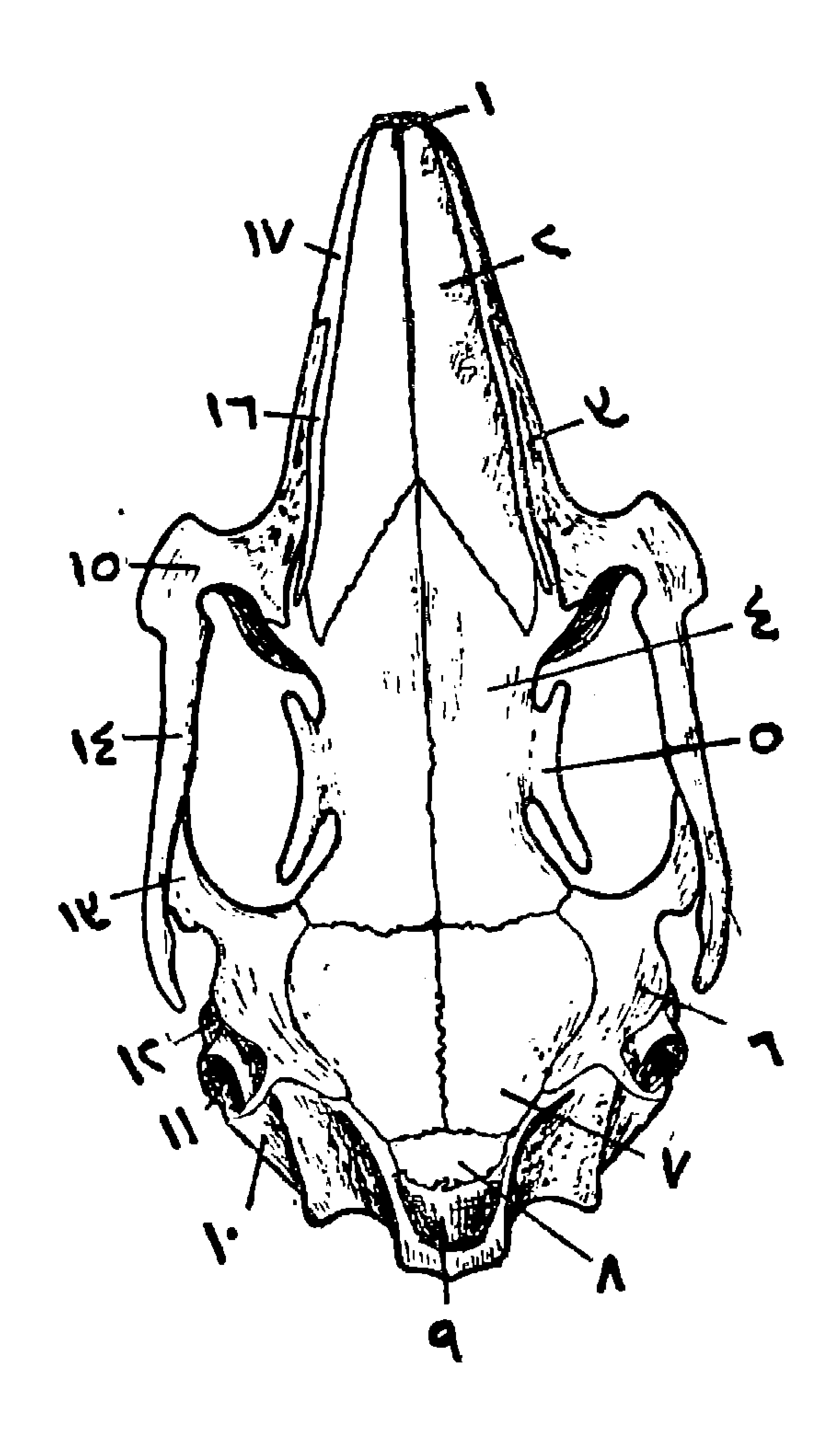


منظر جانبى للفك السفلى الأيسر فى الأرنب

Lateral view of left lower jaw of Rabbit

١ – قاطع ٢ – الفرجة ٣ – الضروس الأمامية ٤ – الضروس الخلفية
٥ – النتوء التاجى ٦ – اللقمة ٧ – النتوء الزاوى ٨ – السنى .

1. incisor, 2. diastema, 3. premolars, 4. molars, 5. coronoid process, 6. condyle, 7. angular process, 8. dentary.

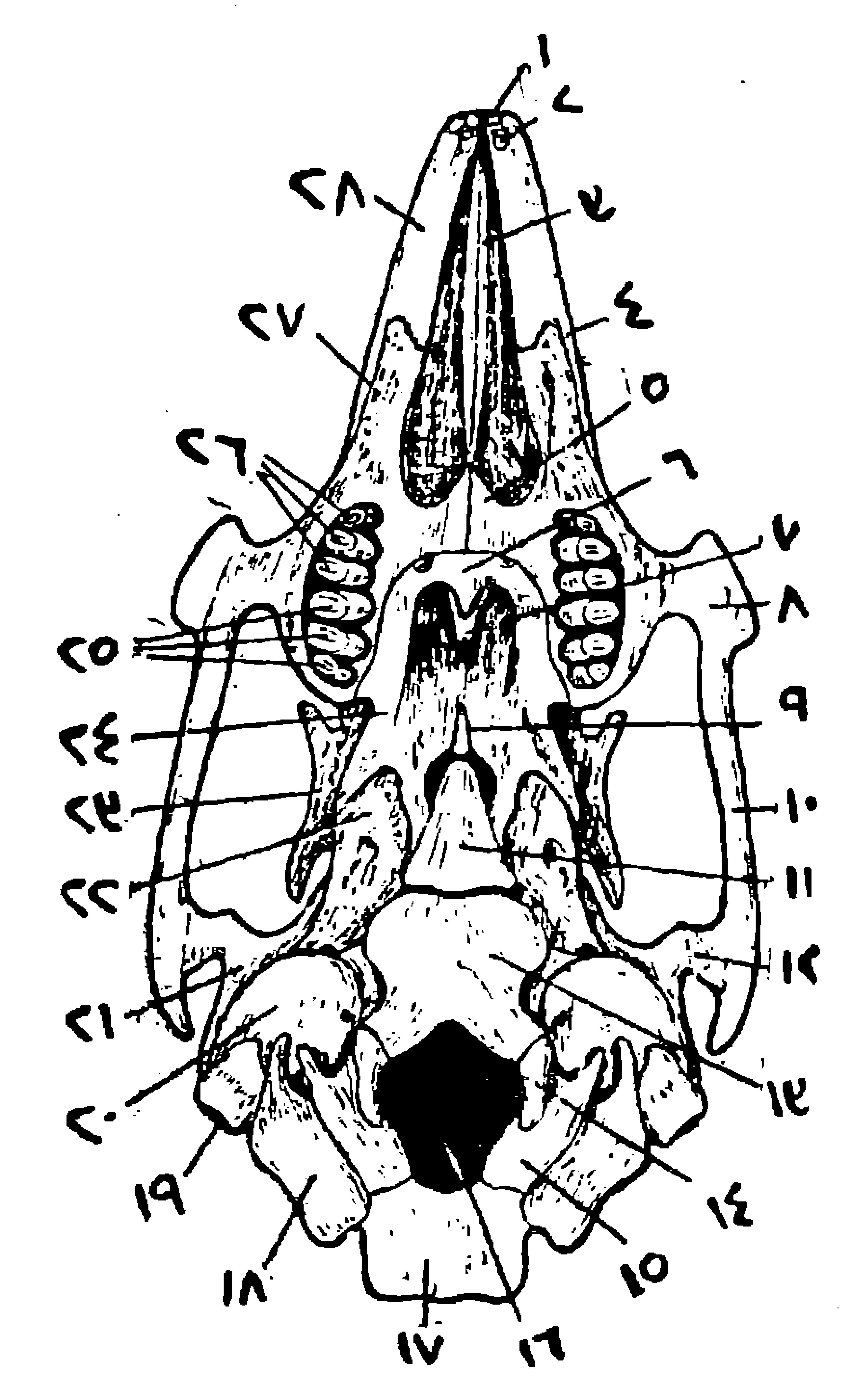


منظر ظهرى لجمجمة الأرنب

Dorsal view of skull of Rabbit

١ – القواطع ٢ – الأنفى ٣ – الفكى ٤ – الجبهى ٥ – نتوء فوق حجاجى للعظم الجبهى ٦ – القشرى ٧ – الجدارى ٨ – البين جدارى ٩ – المؤخرى العلوى ١٠ - حول السمعى ١١ – الصماخ الخارجى ١٢ – القلة السمعية ١٣ – النتوء الخدى للعظم القشرى ١٤ – النتوء الخدى للعظم الوجنى ١٥ – الوجنى ١٦ – النتوء الأنفى للعظم القبل فكى ١٧ – قبل الفكى .

1. incisors, 2. nasal, 3. maxilla, 4. frontal, 5. supraorbital process of frontal, 6. squamosal, 7. parietal, 8. interparietal, 9. supraoccipital, 10. periotic, 11. external auditory meatus, 12. tympanic bulla, 13. zygomatic process of squamosal, 14. zygomatic process of jugal, 15. jugal, 16. nasal process of premaxilla, 17. premaxilla.

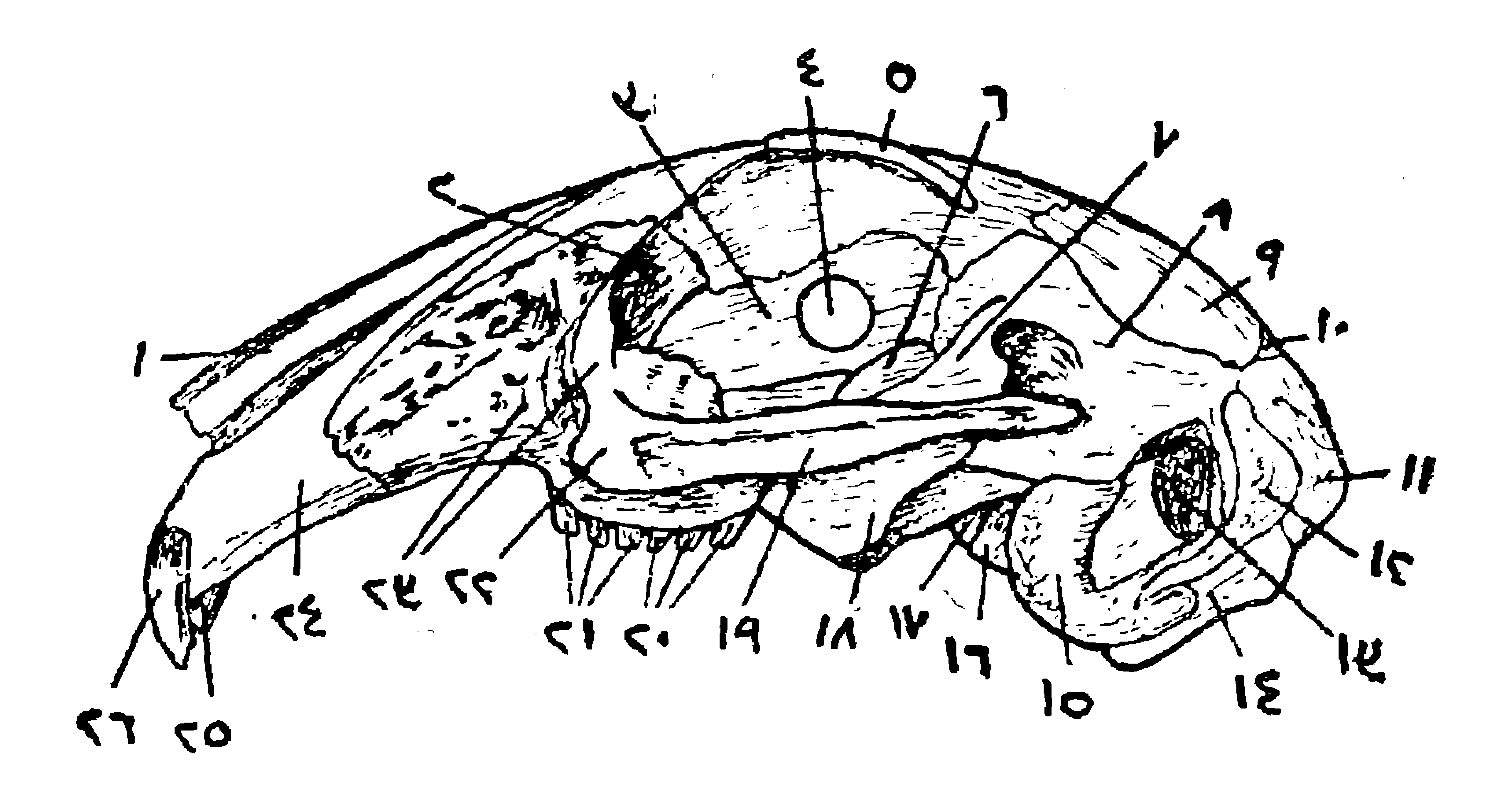


منظر بطنى لجمجمة الأرنب

Ventral view of skiull of Rabbit

١ – قاطع أمامى ٢ – قاطع خلفى
٣ – النتوء الحنكى للعظم القبل فكى
٤ – النتوء الأنفى للعظم القبل فكى
٥ – النتوء الحنكى للعظم الفكى
٦ – النتوء الحنكى للعظم الحنكى
٧ – الميعكى ٨ – الوجنى
٩ – قبل الوتدى ١٠ – النتوء الخدى للعظم الوجنى ١١ – الوتدى القاعدى
١٢ – النتوء الخدى للعظم القشرى
١٣ – المؤخرى القاعدى
١٤ – اللقمة المؤخرية ١٥ – المؤخرى الخارجى ١٦ – الثقب الكبير
١٧ – المؤخرى العلوى ١٨ – حول السمعى
١٩ – الصماخ الخارجى
٢٠ – القلة السمعية ٢١ – القشرى
٢٢ – الجناحى ٢٣ – نتوء فوق حجاجى للعظم الجبهى ٢٤ – الحنكى ٢٥ – الضروس الخلفية
٢٦ – الضروس الأمامية ٢٧ – الفكى ٢٨ – قبل الفكى .

1. anterior incisor, 2. posterior incisor, 3. palatal process of premaxilla, 4. nasal process of premaxilla, 5. palatal process of maxilla, 6. palatal process of palatine, 7. vomer, 8. jugal, 9. prespenoid, 10. zygomatic process of jugal, 11. basisphenoid, 12. zygomatic process of squamosal, 13. basioccipital, 14. occipital condyle, 15. exoccipital, 16. foramen magnum, 17. supraoccipital, 18. periotic, 19. external auditory meatus, 20. tympanic bulla, 21. squamosal, 22. pterygoid, 23. supraorbital process of frontal, 24. palatine, 25. molars, 26. premolars, 27. maxilla 28. premaxilla.

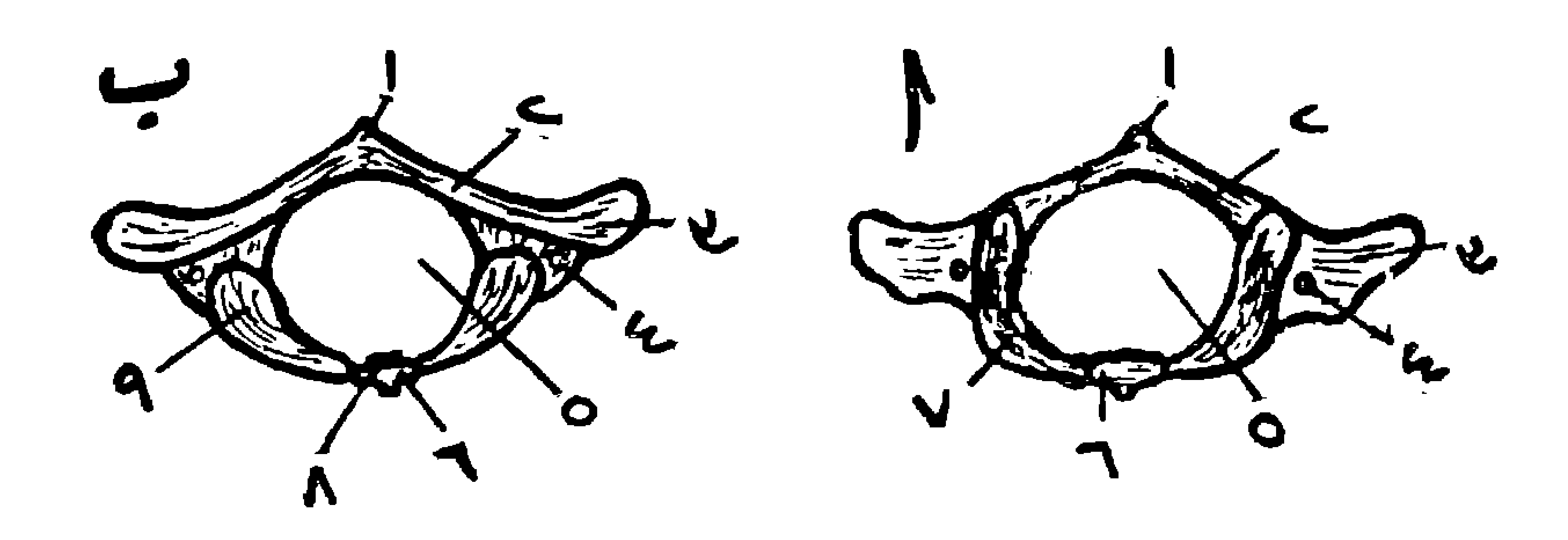


منظر جانبي لجمجمة الأرنب

Lateral view of skull of Rabbit

١ – الأنفى   ٢ – الدمعى   ٣ – الوتدى الحجاجى   ٤ – ثقب العصب البصرى
٥ – نتوء فوق حجاجى للعظم الجبهى   ٦ – الوتدى الجناحى   ٧ – النتوء الخدى للعظم القشرى
٨ – القشرى   ٩ – الجدارى   ١٠ – البين جدارى   ١١ – المؤخرى العلوى
١٢ – حول السمعى   ١٣ – الصماخ الخارجى   ١٤ – المؤخرى الخارجى
١٥ – القلة السمعية   ١٦ – المؤخرى القاعدى   ١٧ – الوتدى القاعدى   ١٨ – الجناحى
١٩ – النتوء الخدى للعظم الوجنى   ٢٠ – الضروس الخلفية   ٢١ – الضروس الأمامية
٢٢ – الوجنى   ٢٣ – الفكى   ٢٤ – قبل الفكى   ٢٥ – القاطع الخلفى   ٢٦ – القاطع الأمامى .

1. nasal, 2. lacrymal, 3. orbito-sphenoid, 4. optic foramen, 5. supraorbital process of frontal, 6. alisphenoid, 7. zygomatic process of squamosal, 8. squamosal, 9. parietal, 10. interparietal, 11. supraoccipital, 12. periotic, 13. external auditory meatus, 14. exoccipital, 15. tympanic bulla, 16. basioccipital, 17. basispenoid, 18. pterygoid, 19. zygomatic process of jugal, 20. molars, 21. premolars, 22. jugal, 23. maxilla, 24. premaxilla, 25. posterior incisor, 26. anterior incisor.



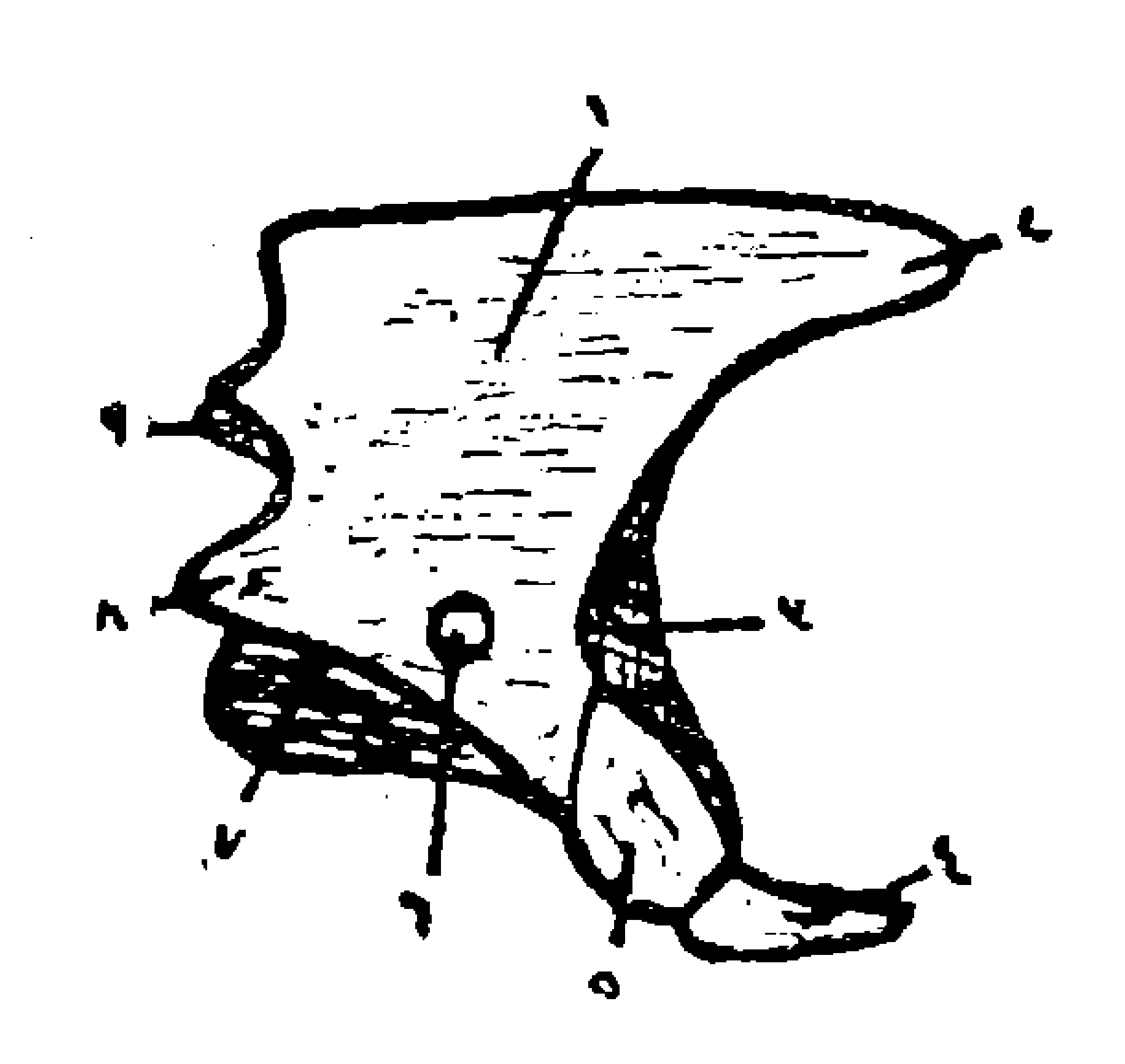
الفقرة الأولى (الحاملة) فى الأرنب

First vertebra (Atlas) of Rabbit

ا — منظر أمامى　　　　ب— منظر خلفى

١ — الشوكة العصبية　٢ — القوس العصبى　٣ — النتوء المستعرض　٤ — ثقب الشريان الفقارى　٥ — القناة العصبية　٦ — جسم الفقرة الضامرة　٧ — سطيح التمفصل بالقمة المؤخرية　٨ — سطيح التمفصل بالنتوء السنى　٩ — سطيح التمفصل بالسطح الجانبى للفقرة الثانية .

1. neural spine, 2. neural arch, 3. transverse process, 4. vertebrarterial foramen, 5. neural canal, 6. reduced centrum, 7. facet for articulation with occipital condyle, 8. facet for articulation with odontoid process, 9. facet for articulation with lateral surface of second vertebra.

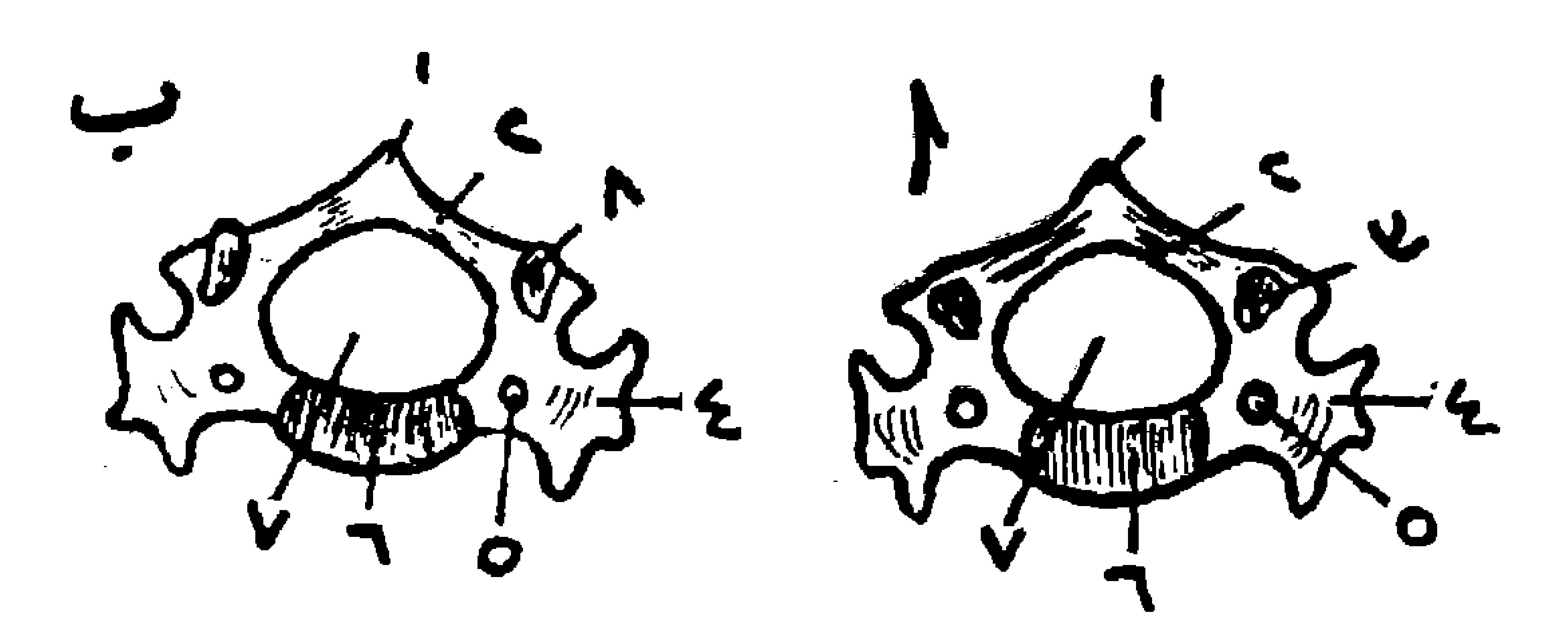


منظر جانبي للفقرة الثانية (المحور) فى الأرنب

Lateral view of second vertebra (Axis) of Rabbit

١ – القوس العصبى ٢ – الشوكة الصعبية ٣ – القناة العصبية ٤ – النتوء السنى
٥ – سطيح التمفصل بالسطح الجانبى للفقرة الأولى ٦ – ثقب الشريان الفقارى ٧ – جسم الفقرة ٨ – ضلع عنقى ٩ – نتوء نيرى خلفى .

1. neural arch, 2. neural spine, 3. neural canal, 4. odontoid process,
5. facet for articulation with lateral surface of Atlas, 6. vertebrarterial foramen,
7. centrum, 8. cervical rib, 9. postzygapophysis.



الفقرة العنقية العادية فى الأرنب

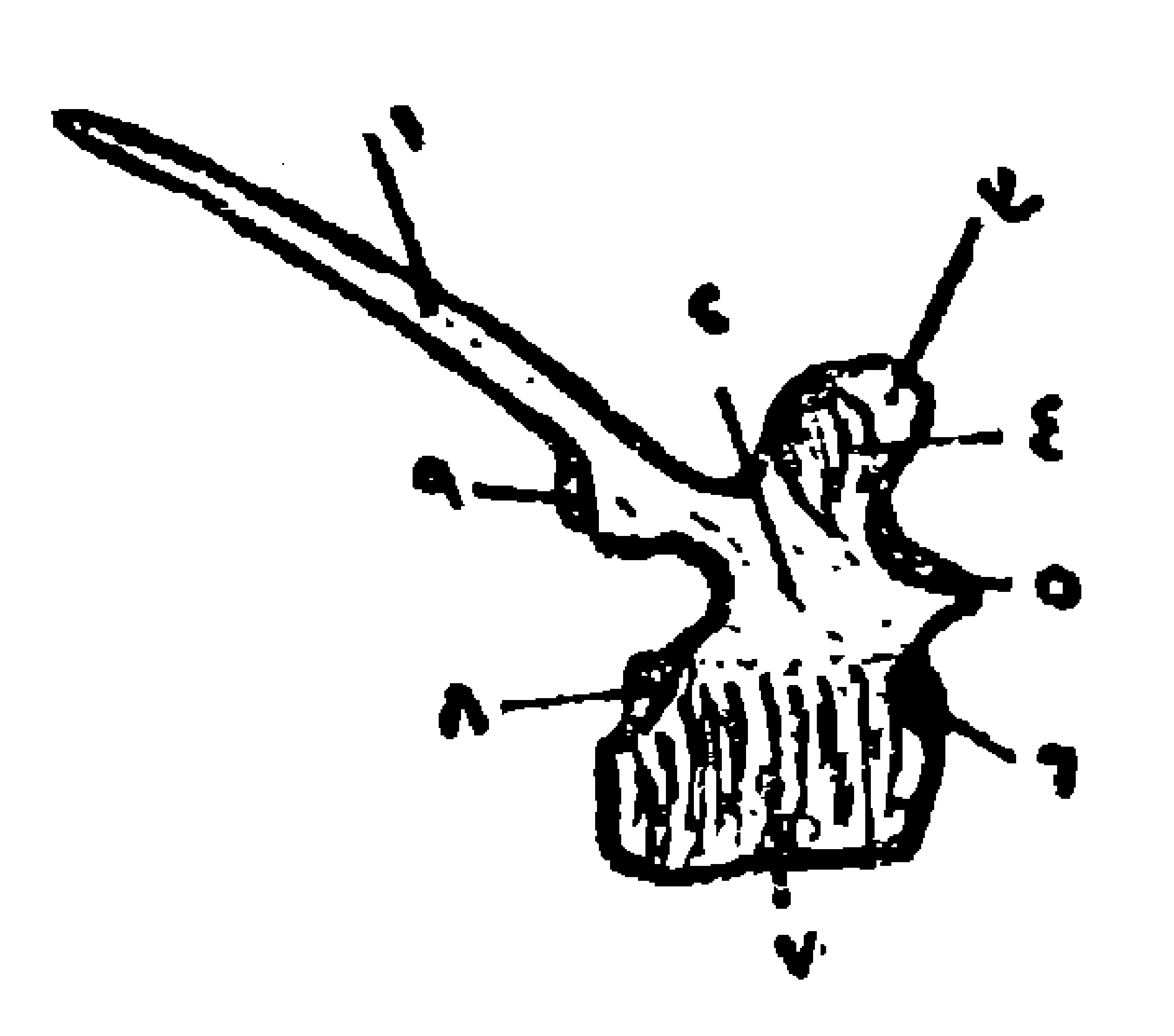
Normal cervical vertebra of Rabbit

ا – منظر أمامى ب – منظر خلفى

١ – الشوكة العصبية ٢ – القوس العصبى ٣ – نتوء نيرى أمامى ٤ – ضلع عنقى
٥ – ثقب الشريان الفقارى ٦ – جسم الفقرة ٧ – القناة العصبية ٨ – نتوء نيرى خلفى

A. anterior view. B. posterior view

1. neural spine, 2. neural arch, 3. prezygapophysis, 4. cervical ri ,
5. vertebrarterial foramen, 6. centrum, 7. neural canal, 8. postzygapophysiy.

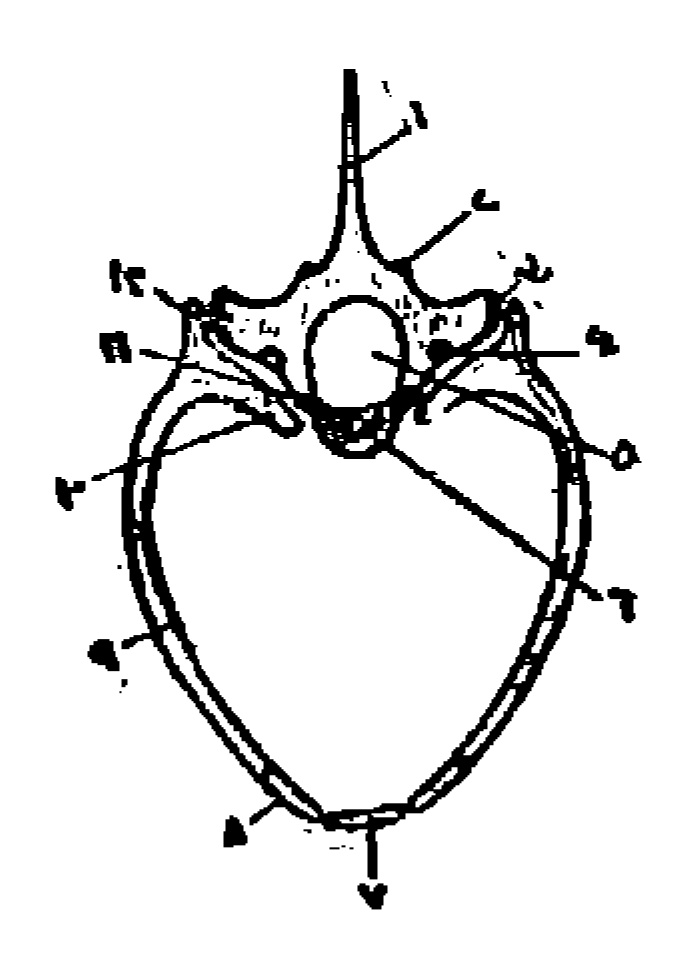


منظر جانبي للفقرة الصدرية فى الأرنب

Lateral view of thoracic vertebra of Rabibt

١ – الشوكة العصبية ٢ – القوس العصبى ٣ – النتوء المستعرض ٤ – سطيح التمفصل بدرينة الضلع ٥ – نتوء نيرى أمامى ٦ – النصف الأمامى لسطيح التمفصل برويس الضلع ٧ – جسم الفقرة ٨ – النصف الخلفى لسطيح التمفصل برويس الضلع ٩ – نتوء نيرى خلفى .

1. neural spine, 2. neural arch, 3. transverse process, 4. facet for articulation with tuberculum of rib, 5. prezygapophysis, 6. anterior demi-facet for articulation with capitulum of rib, 7. centrum, 8. posterior demi-facet for articulation with capitulum of rib, 9. postzygapophysis.

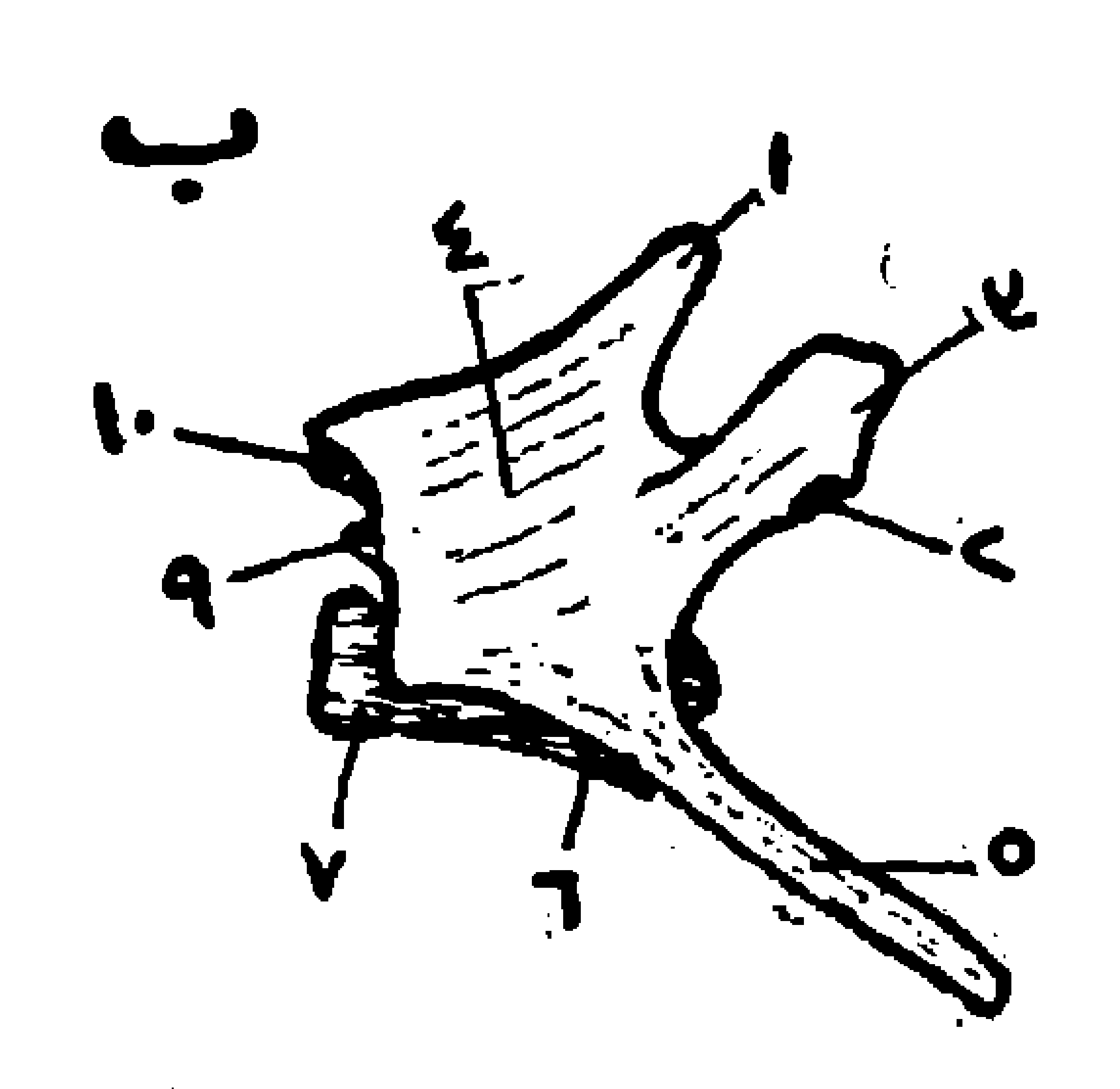


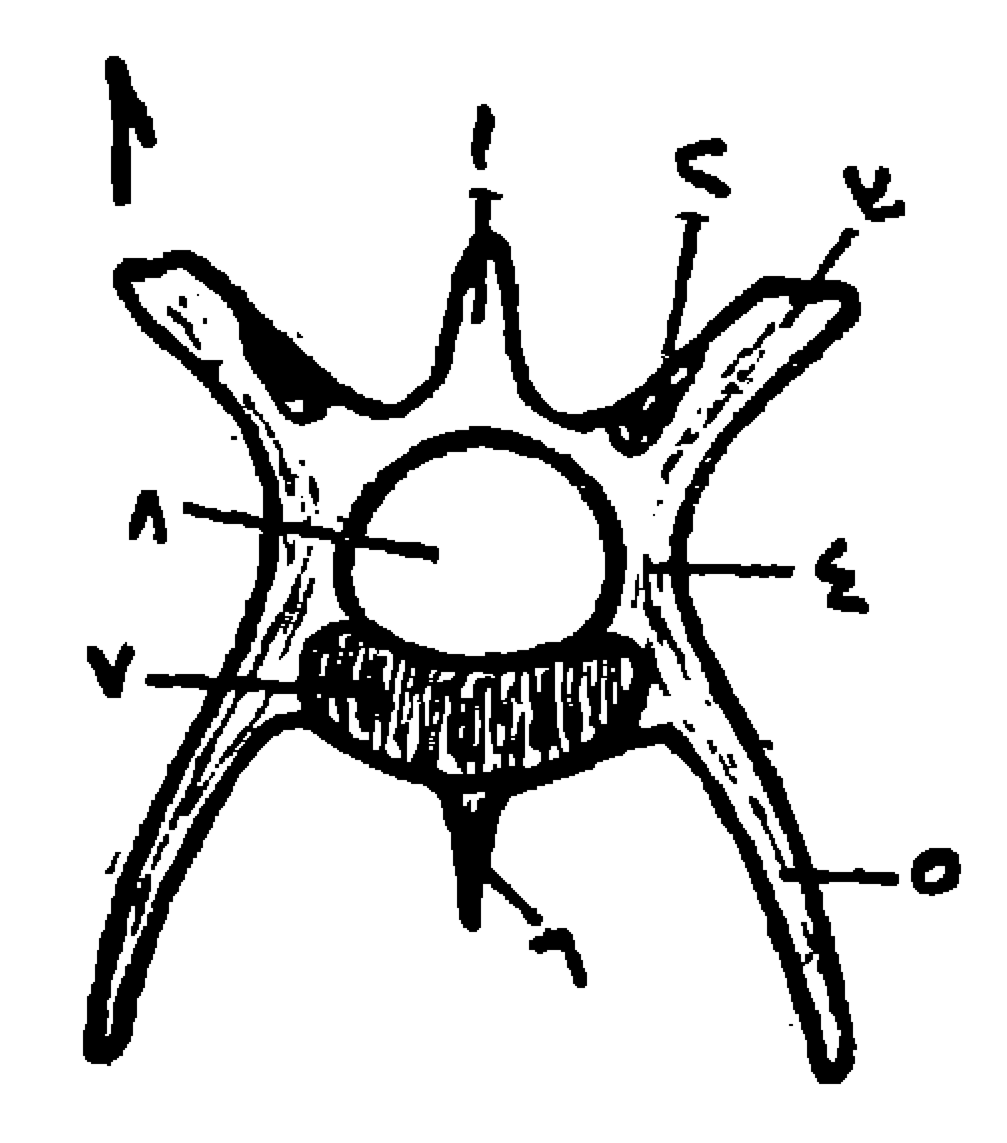
منظر أمامى للفقرة الصدرية مع الضلوع فى الأرنب

Anterior view of thoracic vertebra with ribs in Rabbit

١ – الشوكة العصبية ٢ – نتوء نيرى خلفى ٣ – سطيح التمفصل بدرينة الضلع ٤ – نتوء نيرى أمامى ٥ – القناة العصبية ٦ – جسم الفقرة ٧ – قطعة قصية ٨ – الجزء القصى للضلع ٩ – الجزء الفقارى للضلع ١٠ – رويس الضلع ١١ – النصف الأمامى لسطيح التمفصل برويس الضلع ١٢ – درينة الضلع .

1. neural spine, 2. postzygapophysis, 3. facet for articulation with tuberculum of rib, 4. prezygapophysis, 5. neural canal, 6. centrum, 7. sternebra, 8. sternal portion of rib, 9. vertebral portion of rib, 10. capitulum of rib, 11. anterior demi-facet for articulation with capitulum or rib, 12. tuberculum of rib.





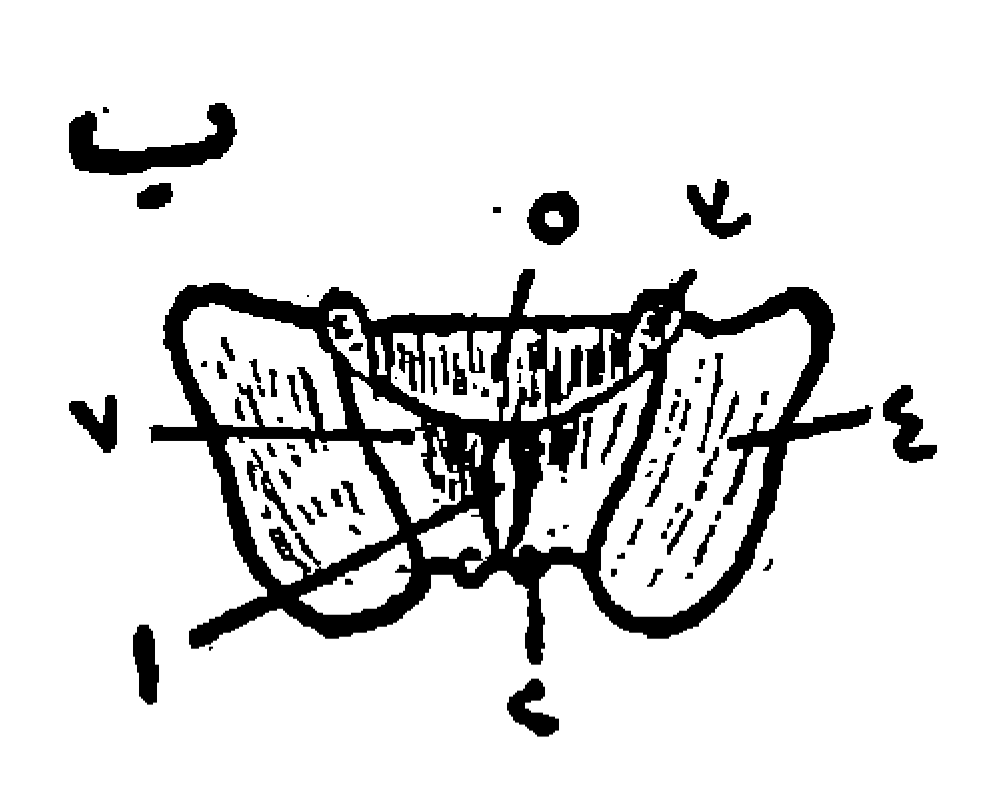
Lumbar vertebra of Rabbit الفقرة القطنية فى الأرنب

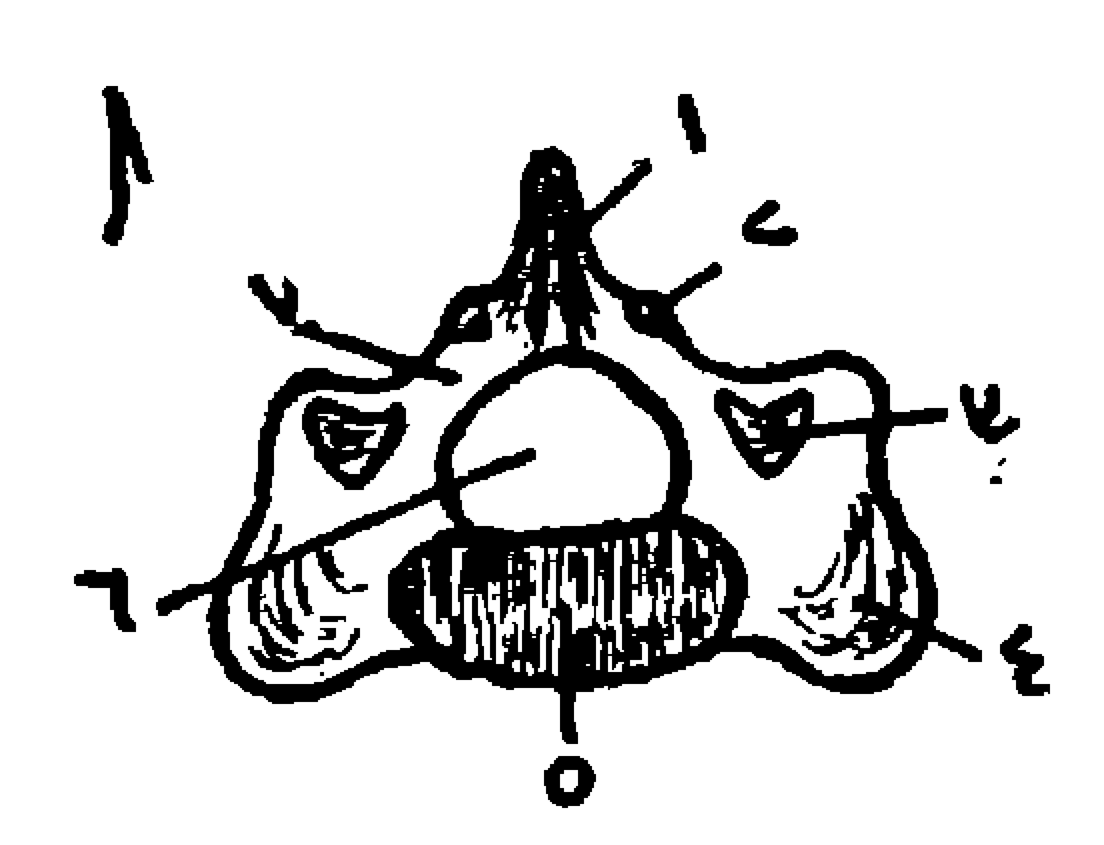
ا — منظر أمامى   ب — منظر جانبي

١ — الشوكة العصبية   ٢ — نتوء نيرى أمامى   ٣ — نتوء حلمى   ٤ — القوس العصبى
٥ — النتوء المستعرض   ٦ — نتوء سفلى   ٧ — جسم الفقرة   ٨ — القناة العصبية
٩ — نتوء خلفى   ١٠ — نتوء نيرى خلفى .

A. Antterior view   B. Lateral view

1. neural spine, 2. prezygapophysis, 3. metapophysis, 4. neural arch, 5. transverse process, 6. hypapophysis, 7. centrum, 8. neural canal, 9. anapophysis, 10. postzygapophysis.





Sacral vertebra of Rabbit الفقرة العجزية فى الأرنب

ا — منظر أمامى   ب — منظر ظهرى

١ — الشوكة العصبية   ٢ — نتوء نيرى خلفى   ٣ — نتوء نيرى أمامى   ٤ — النتوء المستعرض
٥ — جسم الفقرة   ٦ — القناة العصبية   ٧ — القوس العصبى .

A. Anterior view   B. Dorsal view

1. neural spine, 2. postzygapophysis, 3. prezygapophysis, 4. transverse process, 5. centrum, 6. neural canal, 7. neural arch.

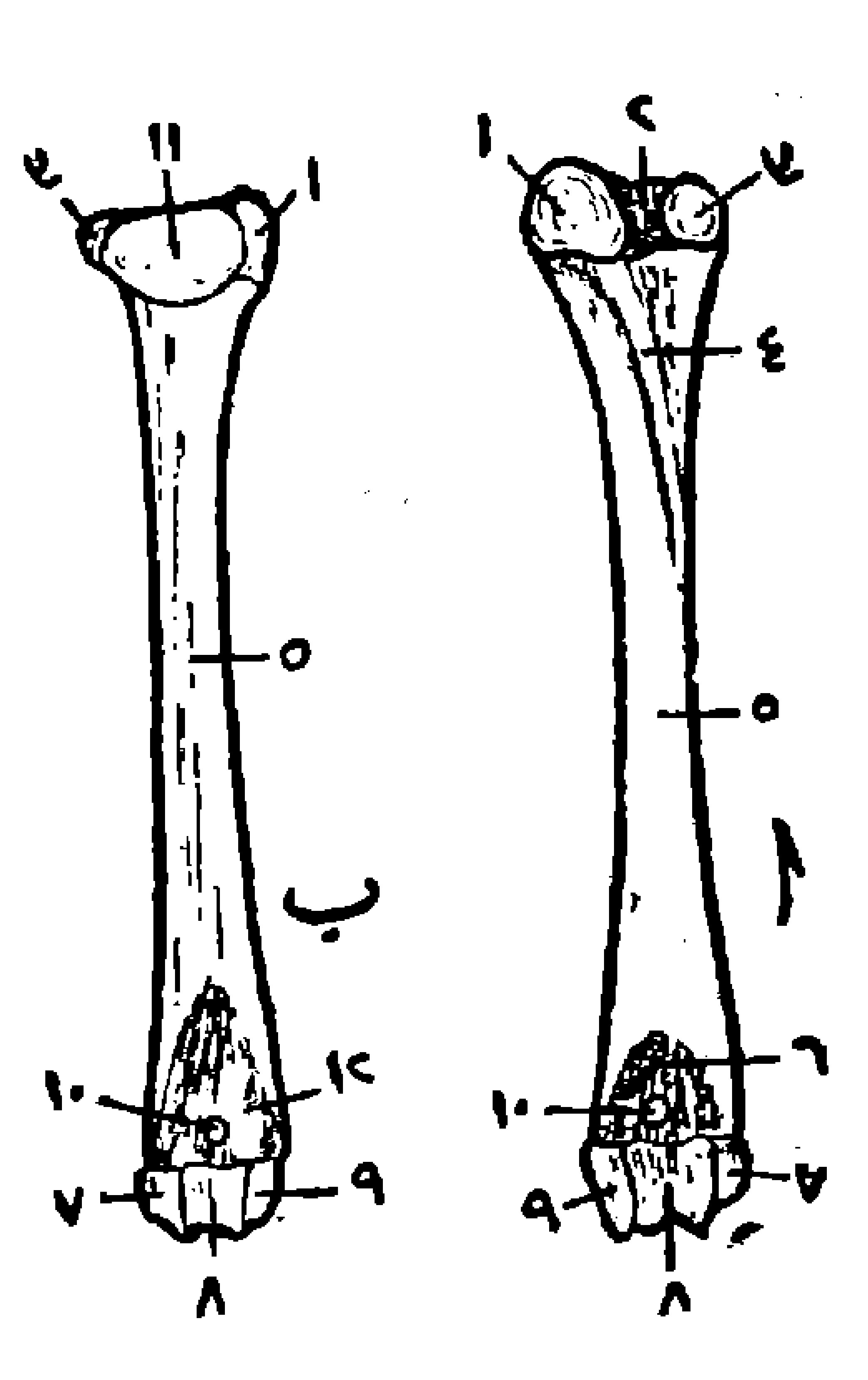


الحزام الصدرى للأرنب

Pectoral girdle of Rabbit

١ – اللوح ٢ – النتوء الأخرمى ٣ – النتوء الغرابى
٤ – التجويف الأروح ٥ – النتوء الأخرمى الخلفى ٦ – الشوكة ٧ – فوق اللوح .

1. scapula, 2. acromion process, 3. coracoid process, 4. glenoid cavity, 5. metacromion process, 6. spine, 7. suprascapula.



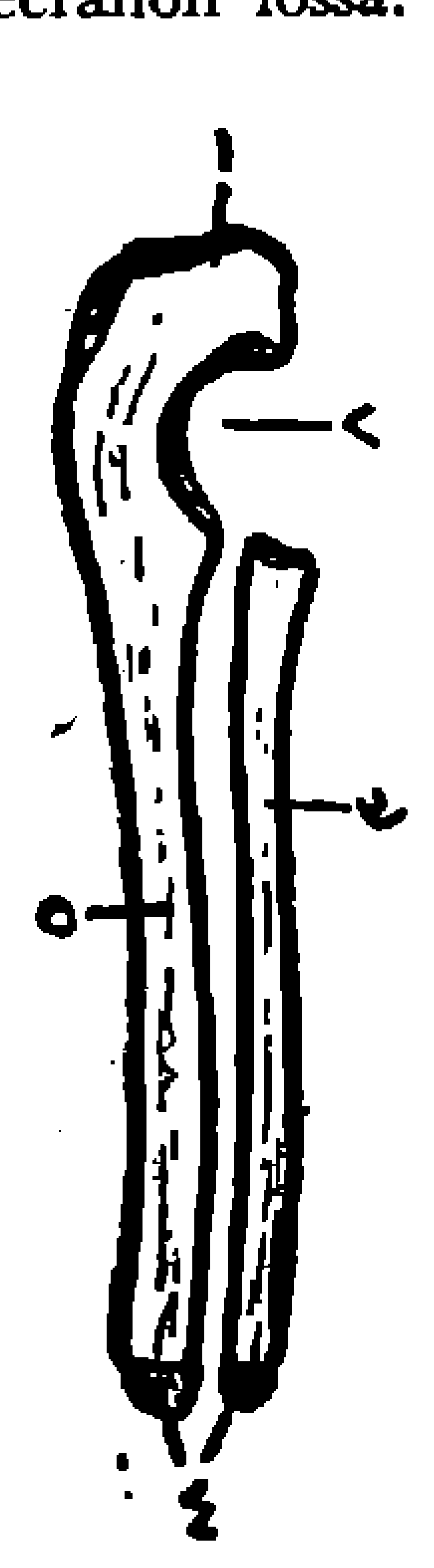
عظم العضد فى الأرنب

ا – منظر أمامى ب – منظر خلفى

١ – الحدبة الكبرى ٢ – أخدود العضلة ذات الرأسين
٣ – الحدبة الصغرى ٤ – عرف دالى ٥ – ساق العضد
٦ – حفرة اكليليه ٧ – اللقمة الداخلية ٨ – البكرة
٩ – اللقمة الخارجية ١٠ – ثقب فوق بكرى
١١ – الرأس ١٢ – حفرة مرفقية .

A. Anteror view B. Posteror view

1. greater taberosity, 2. bicipital groove, 3. lesses tuberority, 4. deltoid ridge, 5. shaft, 6. coronoid fossa, 7. inrer condyle, 8. trochlear, 9. onter condyle, 10. supratrochlear foramen, 11. head, 12. olecranon fossa.

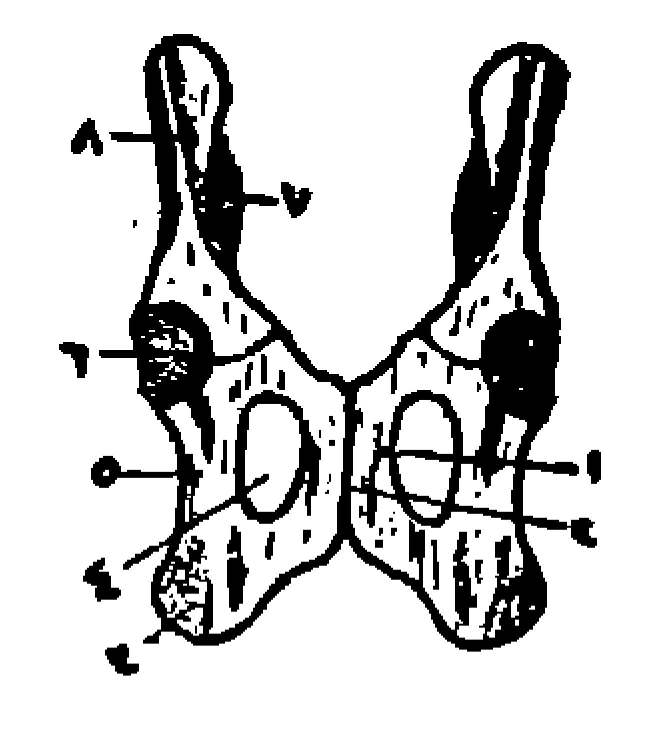


عظام الكعبرة والزند فى الأرنب

Radius and ulna of Rabbit

١ – النتوء المرفقى ٢ – النقرة السينية ٣ – الكعبرة ٤ – كراديس
٥ – الزند .

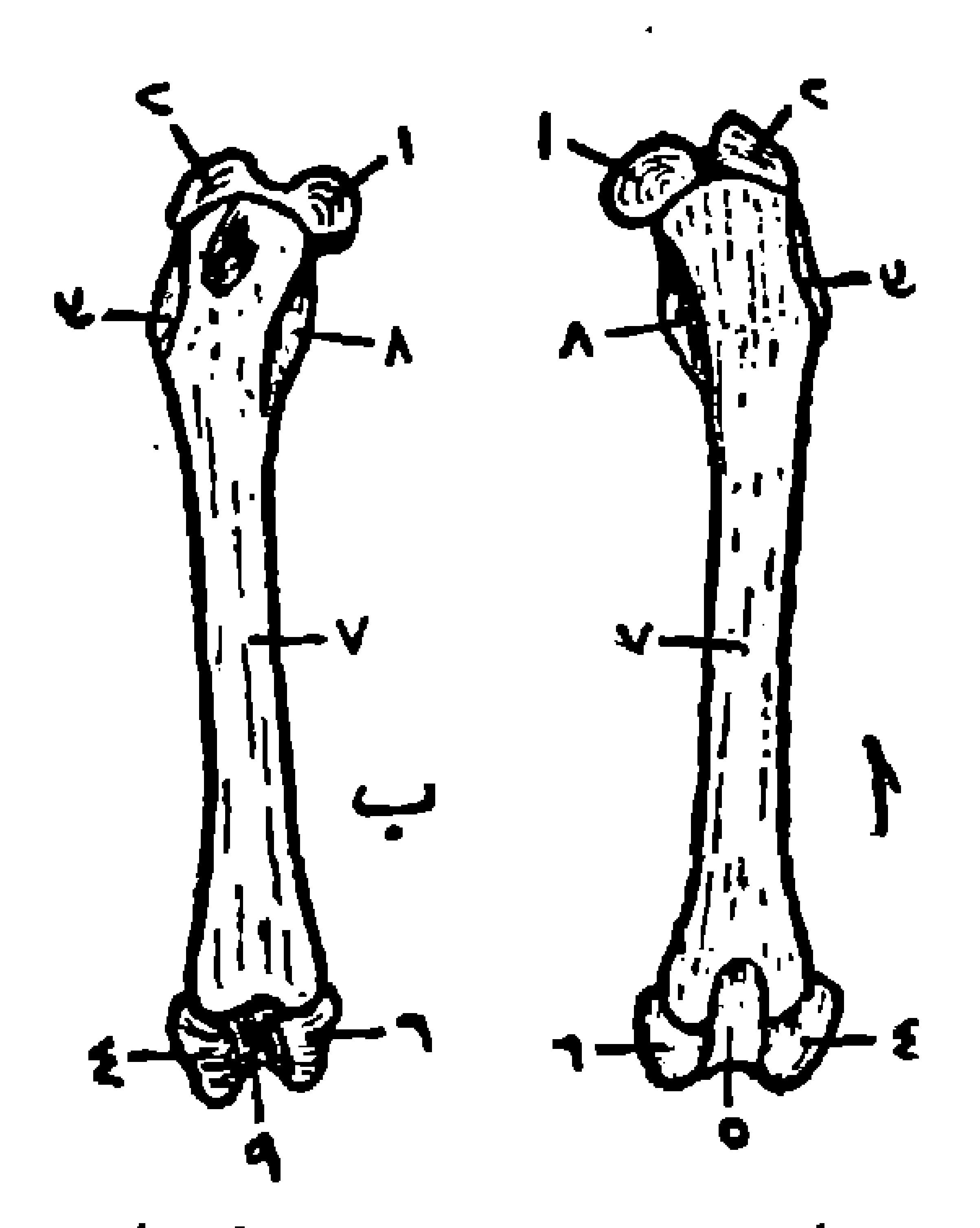
1. olecranon process, 2. sigmoid notch, 3. radius, 4. epiphysis, 5. ulna.



الحزام الحوضى فى الأرنب Pelvic girdle of Rabbit

١ – العانى ٢ – الارتفاق العانى ٣ – الحدبة الوركية
٤ – الثقب الوركى الحوضى ٥ – الوركى ٦ – التجويف الحقى
٧ – سطيح التمفصل بالنتوء المستعرض للفقرة العجزية ٨ – الحرقفى .

1. pubis, 2. symphysis pubis, 3. ischial tuberosity, 4. obterator foramen, 5. ischium, 6. acetabulum, 7. facet for articulation with transverse process of sacral vertebra, 8. illium.



عظم الفخذ فى الأرنب

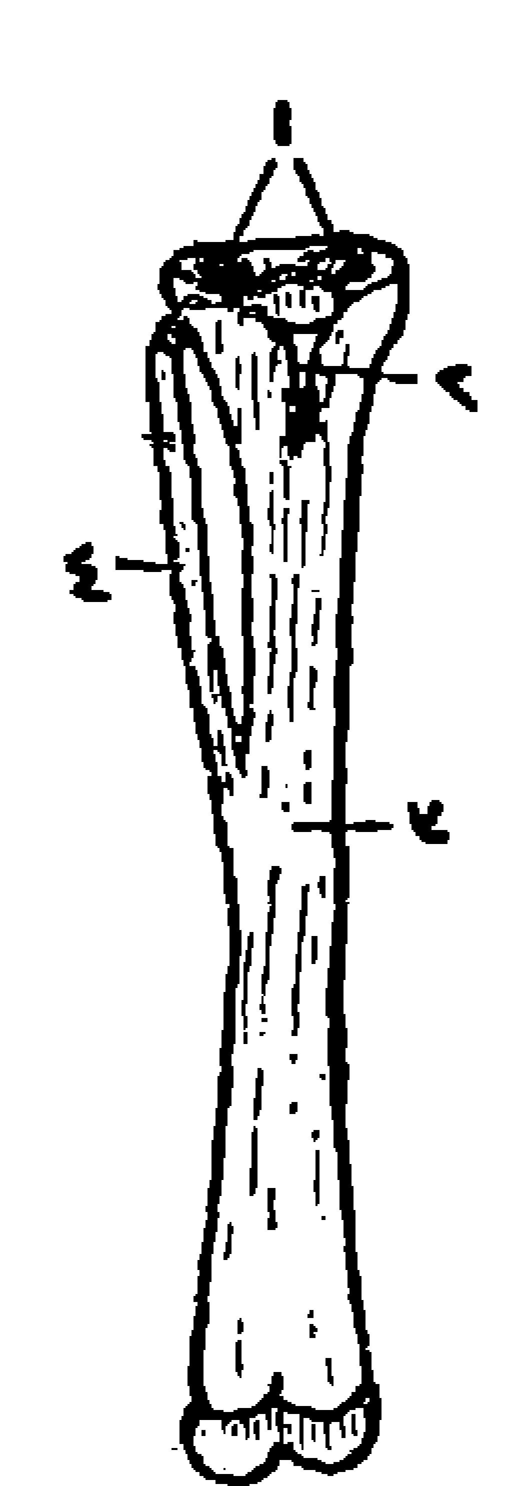
ا – منظر ظهرى ب – منظر بطنى

Femur of Ra

١ – الرأس ٢ – المدور الأكبر ٣ – المدور الثالث
٤ – اللقمة الخارجية ٥ – الميزاب الرضفى
٦ – اللقمة الداخلية ٧ – ساق الفخذ
٨ – المدور الأصغر ٩ – نقرة بين لقمية .

A. Dorsal view B. Ventral view

1. head, 2. greater trochanter, 3. third trochanter, 4. outer condyle, 5. patellar groove, 6. inner condyle, 7. shaft, 8. lesser trochanter, 9. intercondylar notch.



منظر أمامى للعظم القصبى الشظيى فى الأرنب

١ – تتعيرتا التمفصل بلقمتى عظمة الفخذ ٢ – نتوء القصبة ٣ – القصبة
٤ – الشظية .

1. concavities for articulation with condyles of femur, 2. cnemial crest, 3. tibia, 4. fibula.